

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 000 080**

51 Int. Cl.:

<b>A61B 17/78</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/80</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/70</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/17</b>	(2006.01)
<b>A61B 17/56</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2020 PCT/US2020/045206**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2021 WO21026354**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2020 E 20850069 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024 EP 4009887**

54 Título: **Sistema de reparación de fractura del acromion**

30 Prioridad:  
**06.08.2019 US 201962883414 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.02.2025**

73 Titular/es:  
**EXACTECH, INC. (100.00%)  
2320 N.W. 66th Court  
Gainesville, FL 32653, US**

72 Inventor/es:  
**ROCHE, CHRISTOPHER, P.;  
GAYDOS, COREY;  
BENDER, MARK;  
KOOGLER, DAVID;  
ATHWAL, GEORGE, S. y  
SANCHEZ-SOTELO, JOAQUIN**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 3 000 080 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de reparación de fractura del acromion

5 Esta solicitud es una solicitud de patente internacional (PCT) relacionada con y que reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional estadounidense en trámite no. 62/883,414, de propiedad común, presentada el 6 de agosto de 2019, titulada "SISTEMA DE REPARACIÓN DE FRACTURA DEL ACROMION".

Campo de la Invención

10 El campo de la invención se refiere a dispositivos para uso ortopédico. Más particularmente, el campo de la invención se refiere a dispositivos para su uso en la reconstrucción de hechos de fatiga/insuficiencia del acromion y la escápula que pueden ocurrir después de la artroplastia total inversa del hombro.

15 Antecedentes de la invención

El documento EP 3 135 234 A1 se refiere a un dispositivo de fijación de fractura tridimensional para tratar la fractura de clavícula con la intención de proteger el nervio supraclavicular de una lesión transeccional iatrogénica posterior que puede ocurrir cuando se retira la placa ósea de fijación. Los componentes del dispositivo de fijación de fractura tridimensional incluyen al menos una placa de bloqueo de fijación, un scutum de protección nerviosa (escudo), ganchos de unión que conectan la placa de bloqueo de fijación y soportan el scutum de protección nerviosa (escudo) y tornillos óseos, que se ensamblan para formar un espacio definido para acomodar el nervio supraclavicular durante la reducción abierta y la fijación interna.

25 El documento EP 1 743 586 A1 se refiere a una placa ósea para su uso en el ajuste de una clavícula, que comprende una porción alargada y una porción de arco, la porción alargada tiene una curva aproximadamente de la forma de la superficie anterior de la clavícula, la porción de arco estando adaptada para encajar sobre una clavícula en la región del extremo acromial de la misma.

30 La artroplastia total inversa de hombro ("rTSA") es una técnica quirúrgica en la que la articulación esférica natural del hombro, que tiene una cabeza humeral redondeada (es decir, bola) que interactúa con la cavidad glenoidea (es decir, encaje) de la escápula, se reemplaza por una articulación esférica invertida, que tiene una glenosfera (es decir, bola) implantada en el hombro y que se acopla con una copa (es decir, encaje) implantada en el húmero. Ocasionalmente, se producen fracturas por fatiga/insuficiencia en el acromion y la escápula después de la rTSA. La reconstrucción de las fracturas por fatiga/insuficiencia acromial y de la escápula después de la rTSA es un problema desafiante y no resuelto. Estos tipos de fracturas no siempre se pueden reparar; y la curación después de la reparación no siempre es reproducible incluso para los mejores especialistas en hombro y traumatólogos debido a la anatomía altamente variable que a menudo consiste en un hueso relativamente delgado con baja vascularidad. No existe un método ideal para reparar las fracturas por fatiga acromial y escapular y solo hay unas pocas soluciones disponibles actualmente para la cirugía de reducción abierta y fijación interna ("ORIF"). Cuando se utiliza ORIF, los especialistas en hombro y traumatólogos utilizan principalmente una o más placas rectas/no contorneadas con tornillos de bloqueo, tornillos de compresión y/o una combinación de cada uno. Debido a la anatomía escapular altamente variable en términos de tamaño y forma/contorno, hay pocas placas anatómicamente contorneadas disponibles y a menudo se requiere que los cirujanos doblen las placas rectas para obtener un mejor ajuste. Debido a las preocupaciones de reparación y curación, el método de tratamiento más común es la inmovilización del brazo del paciente en un cabestrillo hasta que la fractura sane. Tanto para ORIF como para la inmovilización, la tasa de curación es impredecible. La Figura 1A muestra una representación radiográfica representativa de una articulación del hombro después de rTSA y antes de la fractura escapular, mientras que la Figura 1B muestra una representación radiográfica representativa de la articulación del hombro después de la fractura escapular después de rTSA.

Recientemente, los estudios de resultados de rTSA han demostrado que incluso si una fractura por fatiga/insuficiencia se cura, el paciente no alcanzará el nivel de resultado y función que experimentaba antes de la fractura. Si la fractura no se cura, los resultados son pobres ya que el origen del deltoides medio está en el acromion y el origen del deltoides posterior está en el acromion lateral y la columna escapular; sin una función deltoidea adecuada, la prótesis de hombro inversa no puede generar un torque necesario para las actividades de la vida diaria y la estabilidad de la articulación se ve afectada.

60 Las fracturas por fatiga/insuficiencia acromial y de la escápula pueden ocurrir en cualquier momento después del procedimiento inicial de rTSA, desde el primer día de la cirugía y hasta más de 10 años después del procedimiento quirúrgico. Las fracturas por fatiga/insuficiencia acromial y de la escápula después de la rTSA pueden ocurrir en varios lugares del acromion y la columna escapular. Estos tipos de fractura se han clasificado como tipo 1 (fractura del acromion lateral con una avulsión deltoidea), tipo 2 (fractura de la columna medioescapular en o alrededor de la ubicación de la escotadura escapular) y tipo 3 (fractura en la base de la columna escapular). Las Figuras 2A, 2B y 2C muestran una vista superior, una vista posterior y una vista superior-obliqua, respectivamente, de las porciones del acromion que se fracturan como resultado de estos diferentes tipos de fracturas. Las Figuras 3A y 3B muestran

una vista superior y una vista posterior, respectivamente, de una escápula sana. Las Figuras 3C y 3D muestran una vista superior y una vista posterior, respectivamente, de una escápula que ha experimentado una fractura tipo 1. Las Figuras 3E y 3F muestran una vista superior y una vista posterior, respectivamente, de una escápula que ha experimentado una fractura tipo 2. Las Figuras 3G y 3H muestran una vista superior y una vista posterior, respectivamente, de una escápula que ha experimentado una fractura tipo 3. La tasa de fracturas por fatiga/insuficiencia acromial y de la escápula después de la rTSA es relativamente baja, pero generalmente se informa que está entre el 1 y el 10 %. Las fracturas de tipo 2 parecen ser el tipo de fractura por insuficiencia escapular más común después de la rTSA.

Existen numerosas causas potenciales de estas fracturas por insuficiencia/fatiga acromial y escapular. Algunos piensan que la fractura se propaga desde el tornillo de la placa glenoidea de la punta hacia la columna escapular, mientras que otros postulan que las fracturas ocurren debido a una hiperactividad o episodios de actividad extenuante y/o traumatismo, y otros piensan que la fractura es causada por un tensado excesivo del deltoides y/o el alargamiento del brazo en función de un relleno excesivo de la articulación con un implante demasiado grueso o demasiado distal de una configuración de implante para la anatomía de un paciente determinado. Aún otros pensamientos incluyen el uso de implantes biomecánicamente ineficientes que tienen un brazo de momento deltoides demasiado pequeño (lo que resulta en una fuerza deltoidea demasiado grande para la elevación del brazo para un paciente en particular). También es probable que haya factores anatómicos/morfológicos específicos del paciente que predispongan al paciente a este tipo de fracturas por insuficiencia, como una escápula/acromion delgada, hueso osteoporótico u osteopénico, la presencia de un *Os acromiale* o una lesión asociada con la patología de CTA, o tal vez una anatomía biomecánicamente perjudicial única de tal manera que no haya suficiente protuberancia acromial o masa muscular, lo que requiere que el paciente produzca una carga fisiológica anormal durante las actividades de carga diaria. Los pacientes con rTSA están asociados con más movimiento escapular en relación con los pacientes sin rTSA, y puede ser que la cantidad de rotación escapular influya en esta complicación. El momento y el nivel de rigor del programa de rehabilitación también pueden desempeñar un papel en la tasa y la gravedad de la fractura por fatiga/insuficiencia acromial o escapular. Estas fracturas también podrían ser causadas durante la cirugía por tracción con un retractor cuando se intenta obtener exposición a la glenoides. Cualquiera que sea la causa específica (o combinación de causas), la población de pacientes es predominantemente femenina, osteoporótica y de edad avanzada. Como resultado de estos factores, la fractura está en desventaja para la cicatrización; la calidad de la salud del paciente y las comorbilidades del paciente también influyen en la calidad de la reconstrucción de la fractura y en la tasa y probabilidad de cicatrización de la fractura a lo largo del tiempo.

El uso generalizado y global de rTSA desde su eliminación en los EE. UU. en 2003 y la falta de una solución de consenso para este tipo de complicación resalta la necesidad de una mejor solución para las fracturas por insuficiencia acromial/escapular después de rTSA, pero también resalta la necesidad de una solución si la reconstrucción de la fractura falla, lo que se ha informado a una tasa relativamente alta debido a factores del paciente y factores anatómicos. Por todas estas razones, existe la necesidad de una solución más efectiva para restaurar la función y la estabilidad del paciente con rTSA después de una fractura por fatiga por insuficiencia acromial/escapular.

#### Breve descripción de las figuras

Algunas realizaciones de la invención se describen en la presente, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se enfatiza que los detalles mostrados son a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las realizaciones de la invención. En este sentido, la descripción tomada con los dibujos hace evidente para los expertos en la técnica cómo se pueden poner en práctica las realizaciones de la invención.

La Figura 1A muestra una vista radiográfica anterior-posterior de una articulación del hombro después de la rTSA y antes de la fractura escapular;

La Figura 1B muestra la articulación del hombro rTSA de la Figura 1A después de la fractura escapular;

La Figura 2A muestra una vista superior de las ubicaciones de diferentes fracturas escapulares;

La Figura 2B muestra una vista posterior de las fracturas escapulares que se muestran en la Figura 2A;

La Figura 2C muestra una vista oblicua superior de las fracturas escapulares que se muestran en la Figura 2A;

La Figura 3A muestra una vista superior de una escápula sana;

La Figura 3B muestra una vista posterior de la escápula sana que se muestra en la Figura 3A;

La Figura 3C muestra una vista superior de una escápula después de una fractura de Tipo 1;

5 La Figura 3D muestra una vista posterior de la escápula fracturada que se muestra en la Figura 3C;  
La Figura 3E muestra una vista superior de una escápula después de una fractura de Tipo 2;  
La Figura 3F muestra una vista posterior de la escápula fracturada que se muestra en la Figura 3E;  
La Figura 3G muestra una vista superior de una escápula después de una fractura de Tipo 3;  
10 La Figura 3H muestra una vista posterior de la escápula fracturada que se muestra en la Figura 3G;  
La Figura 4A muestra un primer gancho modular;  
La Figura 4B muestra un segundo gancho modular;  
15 La Figura 4C muestra un tercer gancho modular;  
La Figura 4D muestra dos del tercer gancho modular de la Figura 4C unidos a una base;  
20 La Figura 5A muestra una primera placa;  
La Figura 5B muestra una vista inversa de la primera placa de la Figura 5 A;  
La Figura 5C muestra la primera placa de la Figura 5A configurada con ganchos;  
25 La Figura 5D muestra una vista inversa de la placa y los ganchos de la Figura 5C;  
La Figura 5E muestra la primera placa y los ganchos de la Figura 5C asegurados a una escápula representativa;  
30 La Figura 6A muestra una vista en perspectiva de una segunda placa;  
La Figura 6B muestra una vista en perspectiva inversa de la segunda placa de la Figura 6A;  
35 La Figura 6C muestra la segunda placa de la Figura 6A configurada con un gancho;  
La Figura 6D muestra una vista alternativa de la segunda placa y gancho de la Figura 6C;  
La Figura 6E muestra la segunda placa y gancho de las Figuras 6C y 6D asegurados a una escápula representativa;  
40 La Figura 6F muestra una vista alternativa de la segunda placa y el gancho y la escápula representativa de la Figura 6E;  
45 La Figura 7 A muestra una tercera placa;  
La Figura 7B muestra una vista inversa de la tercera placa de la Figura 7A;  
La Figura 7C muestra la tercera placa de la Figura 7A configurada con ganchos;  
50 La Figura 7D muestra una vista alternativa de la tercera placa y ganchos de la Figura 7C;  
La Figura 7E muestra la tercera placa y los ganchos de las Figuras 7C y 7D asegurados a una escápula representativa;  
55 La Figura 7F muestra una vista alternativa de la tercera placa y los ganchos y la escápula representativa de la Figura 7E;  
60 La Figura 8A muestra una cuarta placa que es una placa ajustable;  
La Figura 8B muestra una configuración alternativa de la cuarta placa de la Figura 8B;  
La Figura 8C muestra la cuarta placa de la Figura 8A con una placa acromial de esta colocada en dos posiciones alternativas;  
65 La Figura 8D muestra la cuarta placa de las Figuras 8A y 8B posicionada con referencia a una escápula

representativa; y

La Figura 8E muestra una vista alternativa de la cuarta placa y la escápula representativa de la Figura 8D.

5 Breve descripción de la invención

10 La presente invención se refiere a un kit tal como se define en la reivindicación independiente 1, mientras que las realizaciones preferidas se establecen en las reivindicaciones dependientes. Los métodos asociados también se describen en la presente para ayudar a comprender la invención. Estos métodos no forman parte de la invención reivindicada.

15 La invención se refiere a dispositivos para la reparación de fracturas acromiales/escapulares. En algunas realizaciones, los dispositivos descritos en la presente son adecuados para su uso para reconstruir el acromion y la escápula de pacientes con rTSA que tienen fracturas por insuficiencia del acromion o la escápula.

20 En una realización, un dispositivo de reparación de escápula incluye una placa ósea de fijación de fractura (denominada en la presente "placa" por brevedad) que tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo y al menos un punto de fijación colocado a lo largo de la placa entre el primer extremo y el segundo extremo; al menos un gancho, cada uno de los al menos un gancho está montado en uno correspondiente del al menos un punto de fijación de la placa; y al menos un elemento de fijación, cada uno de los al menos un elemento de fijación se posiciona para asegurar uno correspondiente de los al menos un gancho al uno correspondiente de los al menos un punto de fijación y para asegurar la placa a una escápula de un paciente, en donde la placa se configura de manera que, cuando la placa se asegura a la escápula del paciente, la placa se extiende a lo largo de al menos una porción de una columna escapular de la escápula y al menos una porción de un acromion del escápula, y en donde la placa y el al menos un gancho están configurados de tal manera que, cuando la placa está asegurada a la escápula del paciente, la placa y el al menos un gancho cooperan para retener el acromion y/o la escápula en una posición deseada. En algunas realizaciones, dicha retención del acromion y/o la escápula es adecuada para facilitar la cicatrización de una fractura, tal como una fractura de uno de los tres tipos de fractura diferentes que ocurren después de rTSA (por ejemplo, como se describió anteriormente con referencia a las Figuras 3A-3H).

35 En una realización, un kit incluye al menos una placa que tiene un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo y al menos un punto de fijación posicionado a lo largo de la placa entre el primer extremo y el segundo extremo, en donde cada al menos una placa está configurada de manera que, cuando la al menos una placa está asegurada a una escápula de un paciente, al menos una de las placas se extiende a lo largo de al menos una porción de una escapular espina dorsal de la escápula y al menos una porción de un acromion de la espina dorsal; una pluralidad de ganchos, cada uno de la pluralidad de ganchos está configurado para fijarse a un punto seleccionado del al menos un punto de fijación de una placa seleccionada de la al menos una placa; una pluralidad de elementos de fijación, cada uno de los elementos de fijación está configurado para fijar un gancho seleccionado de la pluralidad de ganchos al punto seleccionado del al menos un punto de fijación de la placa seleccionada de la al menos una placa y para asegurar la placa seleccionada de la al menos una placa a la escápula del paciente, en donde cada una de la al menos una placa y cada uno del al menos un gancho se configuran de tal manera que, cuando un al menos uno seleccionado del al menos un gancho se asegura a la placa seleccionada de la al menos una placa y la placa seleccionada de la al menos una placa se asegura a la escápula del paciente, la placa seleccionada de la al menos una placa y el al menos uno seleccionado del al menos un gancho cooperan para retener el acromion en una posición deseada.

40 En algunas realizaciones, un kit incluye al menos una placa y una pluralidad de ganchos, en donde cada una de la al menos una placa incluye una pluralidad de puntos de fijación que están separados a lo largo de cada una de la al menos una placa, en donde la al menos una placa incluye al menos una primera placa que es una placa alargada que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en donde la primera placa está dimensionada y conformada para configurarse para colocarse y extenderse a lo largo de una columna escapular de una escápula de un paciente de modo que el primer extremo esté próximo a un triángulo de la escápula y el segundo extremo esté próximo a un acromion de la escápula y configurado para fijarse a la columna escapular, en donde cada uno de los ganchos está configurado para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de una seleccionada de la al menos una placa, en donde la pluralidad de ganchos incluye al menos una primera gancho que incluye (1) una montura que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de uno seleccionado de la al menos una placa, (2) una primera porción de gancho colocada cerca de la montura y que se extiende lejos de la montura en una primera dirección, (3) una porción espaciadora que se extiende lejos de la primera porción de gancho en una dirección transversal que es perpendicular a la primera dirección, y (4) una segunda porción de gancho que se extiende desde un extremo de la porción espaciadora que está opuesta a la primera porción de gancho y que se extiende en la primera dirección, en donde el primer gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la primera y segunda porciones de gancho se extiendan alrededor de un extremo lateral del acromion cuando el primer gancho se fija a un primero de los puntos de fijación de la primera placa que está cerca del segundo extremo de la placa, y un segundo gancho que incluye (1) una montura que está configurada para fijarse a un seleccionó uno de los puntos de fijación de uno seleccionado

5 de la al menos una placa, (2) una porción curva que se extiende alejándose y curvándose hacia atrás hacia la montura, y (3) una porción de gancho en un extremo de la porción curva que está opuesta a la montura del segundo gancho, en donde el segundo gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho del segundo gancho se extienda alrededor del trígono de la escápula cuando el segundo gancho se fija a un segundo de los puntos de fijación de la primera placa que está cerca del primer extremo de la primera placa.

En algunas realizaciones, la primera placa está contorneada para adaptarse a la columna escapular.

10 En algunas realizaciones, al menos una de la al menos una placa es adaptable para permitir que un usuario adapte la placa a una porción de la escápula.

En algunas realizaciones, la porción de gancho del segundo gancho tiene forma de Y.

15 En algunas realizaciones, la primera placa, el primer gancho y el segundo gancho están configurados para cooperar para aplicar una fuerza de compresión a una fractura a lo largo de la columna escapular cuando (a) la primera placa está asegurada a la columna escapular, (b) el primer gancho está fijado al primero de los puntos de fijación de la primera placa y posicionado de manera que la primera y segunda porciones de gancho del primer gancho se extienden alrededor del extremo lateral del acromion, y (c) el segundo gancho está fijado al segundo de los puntos de fijación de la primera placa y posicionado de manera que la porción de gancho del segundo gancho se extiende alrededor del trígono de la escápula.

20

25 En algunas realizaciones, un kit también incluye al menos un sujetador configurado para fijarse a uno de los puntos de fijación de una de la al menos una placa, la placa y la escápula para fijar la una de la al menos una placa a la escápula.

En algunas realizaciones, un kit también incluye al menos un sujetador configurado para asegurarse a uno de los puntos de fijación de una de la al menos una placa y a uno seleccionado de la pluralidad de ganchos para asegurar el seleccionado de la pluralidad de ganchos a la una de la al menos una placa.

30 En algunas realizaciones, la al menos una placa también incluye una segunda placa, en donde la segunda placa tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo de la segunda placa, en donde la segunda placa es una placa curva que está dimensionada y conformada para configurarse para colocarse adyacente a la columna escapular del paciente y el acromion del paciente de manera que el primer extremo de la segunda placa se coloca cerca del trígono del paciente y la placa se extiende a lo largo de la columna escapular del paciente y el acromion del paciente hasta el segundo extremo que se coloca cerca de una parte superior del acromion del paciente.

35

40 En algunas realizaciones, el segundo gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho del segundo gancho se extienda alrededor de la parte superior del acromion del paciente cuando el segundo gancho se fija a uno de los puntos de fijación de la segunda placa que se encuentra cerca del segundo extremo de la segunda placa.

45 En algunas realizaciones, la al menos una placa incluye una segunda placa que es una placa alargada que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo de la segunda placa, en donde la segunda placa está dimensionada y conformada para configurarse para colocarse a lo largo de la columna escapular y extenderse a lo largo de la columna escapular desde el primer extremo que se coloca a lo largo de una superficie inferior de la columna escapular hasta el segundo extremo que se coloca en una superficie posterior del acromion. En algunas realizaciones, la pluralidad de ganchos incluye un tercer gancho que incluye (1) una montura que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de uno seleccionado de la al menos una placa, (2) una porción curva que se extiende lejos y se curva hacia atrás hacia la montura, y (3) una porción de gancho en un extremo de la porción curva que está opuesta a la montura del segundo gancho, y (4) un orificio de fijación que se extiende a través de la porción de gancho, en donde el orificio de fijación está configurado para recibir un sujetador para fijar la porción de gancho a la escápula. En algunas realizaciones, el tercer gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho se extienda sobre una superficie superior de la columna escapular cuando la segunda placa se coloca a lo largo de la columna escapular y el segundo gancho se fija a uno de los puntos de fijación de la segunda placa que se coloca a lo largo de la superficie inferior de la columna escapular. En algunas realizaciones, el kit también incluye un sujetador que está configurado para fijarse tanto en la montura como en el orificio de fijación del tercer gancho. En algunas realizaciones, el sujetador se configura para extenderse a través del montaje, la columna escapular y el orificio de fijación del tercer gancho cuando (a) la segunda placa se coloca a lo largo de la columna escapular y (b) el tercer gancho se fija a uno de los puntos de fijación de la segunda placa que se coloca a lo largo de la superficie inferior de la columna escapular de modo que la porción de gancho del tercer gancho se extiende sobre la superficie superior de la columna escapular.

50

55

60

65 En algunas realizaciones (que no forman parte de la invención reivindicada), un método incluye (1) proporcionar un kit que incluye al menos una placa, una pluralidad de ganchos y una pluralidad de sujetadores; en donde cada

una de la al menos una placa incluye una pluralidad de puntos de fijación que están separados a lo largo de cada una de la al menos una placa, en donde la al menos una placa incluye al menos una primera placa que es una placa alargada que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en donde la primera placa está dimensionada y conformada para configurarse para colocarse y extenderse a lo largo de una columna escapular de una escápula de un paciente, de modo que el primer extremo esté próximo a un trígono de la escápula y el segundo extremo esté próximo a un acromion de la escápula y configurado para fijarse a la columna escapular, y en donde cada uno de los ganchos está configurado para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de uno seleccionado de la al menos una placa, en donde un primer gancho de la pluralidad de ganchos incluye (a) una montura que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de uno seleccionado de la al menos una placa, (b) una primera porción de gancho posicionada próxima a la montura y que se extiende lejos de la montura en una primera dirección, (c) una porción espaciadora que se extiende lejos de la primera porción de gancho en una dirección transversal que es perpendicular a la primera dirección, y (d) una segunda porción de gancho que se extiende desde un extremo de la porción espaciadora que está opuesta a la primera porción de gancho y que se extiende en la primera dirección, en donde el primer gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la primera y segunda porciones de gancho se extiendan alrededor de un extremo lateral del acromion cuando el primer gancho se fija a un primero de los puntos de fijación de la primera placa que está cerca del segundo extremo de la placa, y en donde un segundo gancho de la pluralidad de ganchos incluye (a) una montura que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación de una seleccionada de la al menos una placa, (b) una porción curvada que se extiende alejándose y curvándose hacia atrás hacia la montura, y (c) una porción de gancho en un extremo de la porción curvada que está opuesta a la montura del segundo gancho, en donde el segundo gancho está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho del segundo gancho se extienda alrededor del trígono de la escápula cuando el segundo gancho se fija a un segundo de los puntos de fijación de la primera placa que está cerca del primer extremo de la primera placa; (2) fijar el primer gancho al primero de los puntos de fijación de la primera placa con un primero de la pluralidad de sujetadores; (3) fijar el segundo gancho al segundo de los puntos de fijación de la primera placa con un segundo de la pluralidad de sujetadores; (4) colocar la primera placa a lo largo de una columna escapular de una escápula de un paciente de modo que el primer extremo esté próximo a un trígono de la escápula y el segundo extremo esté próximo a un acromion de la escápula; y (5) sujetar la primera placa, el primer gancho y el segundo gancho a la columna escapular con al menos un tercero de la pluralidad de sujetadores de modo que el primer gancho se extienda alrededor de un extremo lateral del acromion, de modo que el segundo gancho se extienda alrededor del trígono, y de modo que la primera placa, el primer gancho y el segundo gancho cooperen para aplicar una fuerza de compresión a lo largo de la columna escapular.

#### Descripción detallada de la invención

Las realizaciones se refieren a un sistema de fijación de fracturas para pacientes con fracturas acromiales y escapulares después de rTSA. En algunas realizaciones, un sistema de fijación de fractura ejemplar restaura la estabilidad del hombro con un acromion y/o escápula fracturados mediante el uso de un sistema de placa escapular que incluye al menos un gancho modular que asegura alrededor de al menos una característica escapular anatómica correspondiente (por ejemplo, el acromion, la columna escapular o el trígono escapular). En algunas realizaciones, al menos un gancho es monolítico con una placa (por ejemplo, formado integralmente a partir de una sola pieza de un material de placa). En algunas realizaciones, al menos un gancho se asegura modularmente a una placa con un mecanismo de bloqueo mecánico. En algunas realizaciones, la construcción de placa (por ejemplo, una placa que incluye al menos un gancho formado integralmente, una placa que incluye al menos un gancho unido modularmente, etc.) se puede asegurar a la escápula con la ayuda de tornillos, suturas, alambre y/o pasadores.

En algunas realizaciones, una placa que se usa en conexión con al menos un gancho modular facilita una técnica quirúrgica más simple a través de una incisión más pequeña, al tiempo que mejora la disponibilidad para tener en cuenta múltiples intervalos de tamaños anatómicos diversos (por ejemplo, al proporcionar ganchos modulares de diversas formas y tamaños) para tener en cuenta la anatomía/morfología escapular variable, reduciendo así el alcance general y el costo del kit requerido para tener en cuenta la variabilidad anatómica requerida para el mercado global. En algunas realizaciones, una placa que se usa en conexión con al menos un gancho modular simplifica el proceso de fabricación y requiere un menor costo para todos los implantes en el kit (por ejemplo, al permitir la mezcla y coincidencia de diferentes configuraciones).

En algunas realizaciones, una placa que se usa en conexión con al menos un gancho modular puede colocarse en ubicaciones morfológica/anatómicamente estratégicas en un hueso, adaptadas al tipo de fractura individual de cada paciente (por ejemplo, Tipo 1, 2 o 3). Por ejemplo, dichos ganchos modulares pueden colocarse en el acromion lateral (ver, por ejemplo, las Figuras 5E y 5F) o dirigirse hacia la porción medial del acromion. Las Figuras 5E y 5F también muestran estos orificios asegurados a lo largo del borde escapular medial, en o alrededor del trígono escapular. De manera similar, los ganchos modulares se pueden colocar a lo largo de la porción anterior del acromion (ver, por ejemplo, las Figuras 6E y 6F) o, en su lugar, dirigirse hacia la porción posterior del acromion si el cirujano ortopédico/traumatólogo considera que esa ubicación facilita la mejor reconstrucción. De manera similar, la placa y los ganchos modulares se pueden asegurar a la columna escapular, ya sea por encima de la columna escapular, por debajo de la columna escapular o a lo largo del lado de la columna escapular (ver, por

ejemplo, las Figuras 7A-7F). En algunas realizaciones, para una variabilidad morfológica aún más compuesta o para soportar mejor la trituration de fracturas complejas, la placa en sí misma también es modular (ver, por ejemplo, las Figuras 8A-8E) y también se puede usar en relación con ganchos modulares. En algunas realizaciones, dicha conexión modular puede tener variabilidad angular/de inclinación y también variabilidad en rotación y posición.

5 En algunas realizaciones, los orificios para la fijación del tornillo se pueden colocar en diferentes ubicaciones y orientaciones en la placa para facilitar la reconstrucción y compresión a través de las líneas de fractura y para impartir estabilidad adicional para cada uno de los diferentes tipos de fractura. En algunas realizaciones, estos ganchos modulares también pueden aceptar tornillos para una fijación adicional (ver, por ejemplo, las Figuras 4C y 4D). Además, en algunas realizaciones, se pueden diseñar numerosos orificios de varios tamaños para suturas y alambres para facilitar la reconstrucción. En algunas realizaciones, los tamaños de dichos orificios se seleccionan para permitir que las agujas de varios tamaños pasen fácilmente a través de ellos con la placa comprimida contra el hueso. En algunas realizaciones, los bordes de los orificios de sutura están configurados para no desgastar una sutura cuando la sutura está asegurada contra la placa.

15 En algunas realizaciones, las placas y los ganchos modulares se proporcionan en múltiples tamaños y formas diferentes para tener en cuenta los diversos tipos de fractura de acromion y escápula que el cirujano ortopédico puede presentar después de la rTSA, a saber: fracturas escapulares de tipo 1, tipo 2 y tipo 3 como se discutió anteriormente. Las figuras que acompañan a las realizaciones ejemplares representan múltiples vistas de diferentes variaciones de diseño del dispositivo propuesto para tener en cuenta las diferentes ubicaciones posibles de fracturas. Por ejemplo, como se representa en las Figuras 5E, 5F, 6E, 6F, 7E y 7F, para una fractura de tipo 1 o tipo 2, se puede colocar un gancho modular lateralmente en el acromion, a lo largo o alrededor de diferentes regiones del acromion y/o en una ubicación diferente (por ejemplo, posterior, anterior o medialmente en la escápula, etc.). Por el contrario, para una fractura de tipo 2 o tipo 3 como se representa en las Figuras 5E, 5F, 7E y 7F, se puede colocar un gancho modular sobre o debajo de la columna escapular, medialmente en la escápula en o alrededor del trigono escapular, y/o en una ubicación diferente (por ejemplo, posterior, anterior o medialmente en la escápula, etc.).

20 En algunas realizaciones, las placas y los ganchos modulares se proporcionan en múltiples formas y tamaños diferentes para cada tipo de fractura y se proporcionan en un rango de tamaños y formas para tener en cuenta la variación anatómica normal de la morfología anatómica diferente del acromion y la columna escapular. Por ejemplo, como se representa en las Figuras 5B-5D y 6C-6F, una placa ejemplar y un gancho modular pueden configurarse para asegurarse a la parte superior de la columna escapular y el acromion y luego rotar hacia el lado o la superficie inferior de la columna escapular para una montura multiplanar adicional. Por el contrario, como se representa en las Figuras 7C-7F, se puede colocar una placa ejemplar en la parte superior de la columna escapular y puede girar hacia la superficie inferior del acromion. En algunas realizaciones, diferentes extensiones y formas están configuradas o unidas modularmente para proporcionar múltiples opciones y posiciones diversas para la fijación con tornillo/sutura/alambre en la escápula y para obtener una mayor fijación entre los fragmentos óseos.

30 La Figura 4A muestra una vista en perspectiva de un primer gancho 400 que puede formar parte de un sistema de reparación de fracturas de acromion/escápula. En algunas realizaciones, el gancho 400 está dimensionado y conformado para la fijación adyacente al acromion lateral. En algunas realizaciones, el gancho 400 incluye una montura 402 que está configurada para montar el gancho 400 en una placa, una primera porción de gancho 404 próxima a la montura 402, una porción espaciadora 406 que se extiende lejos de la primera porción de gancho 404 y una segunda porción de gancho 408 en el extremo de la porción espaciadora 406 opuesta a la primera porción de gancho 404.

35 La Figura 4B muestra una vista en perspectiva de un segundo gancho 410 que puede formar parte de un sistema de reparación de fracturas de acromion/escápula. En algunas realizaciones, el gancho 410 está dimensionado y conformado para la fijación adyacente a la cuchilla escapular medial cerca del trigono. En algunas realizaciones, el gancho 410 está dimensionado y conformado para la fijación en la parte superior del acromion. En algunas realizaciones, el gancho 410 incluye una montura 412 que está configurada para montar el gancho 410 en una placa, una porción curva 414 que se extiende lejos y se curva hacia atrás hacia la montura 412, y una porción de gancho en forma de Y 416 en el extremo de la porción curva 414 opuesta a la montura 412.

40 La Figura 4C muestra una vista en perspectiva de un tercer gancho 420 que puede formar parte de un sistema de reparación de fracturas de acromion/escápula. En algunas realizaciones, el gancho 420 está dimensionado y conformado para la fijación a lo largo de la columna escapular. En algunas realizaciones, el gancho 420 incluye una montura 422 que está configurada para montar el gancho 420 en una placa, una porción curva 424 que se extiende lejos y se curva hacia atrás hacia la montura 422, una porción de gancho 426 en el extremo de la porción curva 424 opuesta a la montura 422, y un orificio de fijación 428 que se extiende a través de la porción de gancho 426 y configurado para recibir un elemento de unión (por ejemplo, un tornillo) que se extiende a través del mismo para proporcionar una fijación mejorada. La Figura 4D muestra una vista en perspectiva de una porción de una placa 430 y dos del tercer gancho ejemplar 420. Como se muestra en la Figura 4D, en algunas realizaciones, para cada uno de los ganchos 420, un tornillo 440 asegura el gancho 420 a la placa 430 mediante la instalación a través de un orificio 432 de la placa 430, la montura 422 del gancho 420 y el orificio de fijación 428 del gancho 420.

Las Figuras 5A y 5B muestran vistas en perspectiva de una primera placa 500. En algunas realizaciones, la placa 500 está dimensionada y conformada para colocarse a lo largo de la columna escapular de un paciente. En algunas realizaciones, la placa 500 incluye un primer extremo 502 (por ejemplo, un extremo medial) y un segundo extremo 504 (por ejemplo, un extremo lateral). En algunas realizaciones, la placa 500 incluye una pluralidad de puntos de fijación 506 (por ejemplo, orificios) que se extienden a través de esta y configurados para facilitar la fijación de la placa 500 a un hueso mediante dispositivos de fijación mecánicos tales como tornillos, suturas, alambres, pasadores, etc. En la realización de la placa 500 que se muestra en las Figuras 5A y 5B, la placa 500 incluye diez (10) de los puntos de fijación 506, pero será evidente para los expertos en la técnica que esta cantidad es solo ejemplar y que la placa 500 puede incluir cualquier número de los puntos de fijación 506.

Las Figuras 5C y 5D muestran una vista en perspectiva de la placa 500 preparada para fijarse a una escápula de un paciente. Como se muestra en las Figuras 5C y 5D, la placa 500 se ha preparado asegurando uno del segundo gancho 410 al primer extremo 502 y asegurando uno del primer gancho 400 al segundo extremo 504. En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 5C y 5D, el primer gancho 400 y el segundo gancho 410 están asegurados a la placa 500 mediante tornillos 510. La combinación de la placa 500, el primer gancho 400, el segundo gancho 410 y los tornillos 510 se denomina en la presente construcción 520.

Las Figuras 5E y 5F muestran vistas en perspectiva de una escápula S representativa, con la construcción 520 asegurada a la misma. La Figura 5E muestra una vista posterior y la Figura 5F muestra una vista anterior. Como se muestra en las Figuras 5E y 5F, el segundo gancho 410 se extiende alrededor de la hoja escapular medial cerca del trigono, la placa 500 se extiende a lo largo de la columna escapular y el primer gancho 400 se extiende alrededor del acromion lateral. En algunas realizaciones, los tornillos 510 se extienden hacia la escápula para asegurar la construcción 520 a esta. En algunas realizaciones, el primer gancho 400, la placa 500, el segundo gancho 410 y los tornillos 510 cooperan para retener el acromion en una posición deseada (por ejemplo, anatómicamente correcta).

Las Figuras 6A y 6B muestran vistas en perspectiva de una segunda placa 600. En algunas realizaciones, la placa 600 está dimensionada, conformada y curvada para extenderse a lo largo de una columna escapular y un acromion de un paciente. En algunas realizaciones, la placa 600 incluye un primer extremo 602 (por ejemplo, un extremo medial) y un segundo extremo 604 (por ejemplo, un extremo lateral). En algunas realizaciones, la placa 600 incluye una pluralidad de puntos de fijación 606 (por ejemplo, orificios) que se extienden a través de esta y configurados para facilitar la fijación de la placa 600 a un hueso mediante dispositivos de fijación mecánicos tales como tornillos, suturas, alambres, pasadores, etc. En la realización de la placa 600 que se muestra en las Figuras 6A y 6B, la placa 600 incluye trece (13) de los puntos de fijación 606, pero será evidente para los expertos en la técnica que esta cantidad es solo ejemplar y que la placa 600 puede incluir cualquier número de los puntos de fijación 606.

Las Figuras 6C y 6D muestran vistas en perspectiva de la placa 600 preparada para fijarse a una escápula de un paciente. La Figura 6C muestra una vista en perspectiva posterior y la Figura 6D muestra una vista en perspectiva anterior. Como se muestra en las Figuras 6C y 6D, la placa 600 se ha preparado asegurando uno del tercer gancho 420 al segundo extremo 604. En algunas realizaciones, como se muestra en las Figuras 6C y 6D, el tercer gancho 420 se asegura a la placa 600 mediante un tornillo 610. La combinación de la placa 600, el tercer gancho 420 y el tornillo 610 se denomina en la presente construcción 620.

Las Figuras 6E y 6F muestran vistas en perspectiva de una escápula S representativa, con la construcción 620 asegurada a la misma. La Figura 6E muestra una vista posterior y la Figura 6F muestra una vista lateral. Como se muestra en las Figuras 6E y 6F, la placa 600 se extiende a lo largo de la columna escapular y se curva para extenderse a lo largo del acromion, y el tercer gancho 420 se extiende alrededor de la parte superior del acromion. En algunas realizaciones, el tornillo 610 se extiende a través del acromion para asegurar la construcción 620 a este. En algunas realizaciones, la placa 600, el tercer gancho 420 y el tornillo 610 cooperan para retener el acromion en una posición deseada (por ejemplo, anatómicamente correcta).

Las Figuras 7A y 7B muestran vistas en perspectiva de una tercera placa 700. En algunas realizaciones, la placa 700 se curva de manera que, cuando la placa 700 se coloca adyacente a una escápula de un paciente, el primer extremo 702 se coloca a lo largo del lado inferior de la columna escapular y el segundo extremo 704 se coloca a lo largo del lado posterior del acromion. En algunas realizaciones, la placa 700 incluye una pluralidad de puntos de fijación 706 (por ejemplo, orificios) que se extienden a través de esta y configurados para facilitar la fijación de la placa 700 a un hueso mediante dispositivos de fijación mecánicos tales como tornillos, suturas, alambres, pasadores, etc. En la realización de la placa 700 que se muestra en las Figuras 7A y 7B, la placa 700 incluye ocho (8) de los puntos de fijación 706, pero será evidente para los expertos en la técnica que esta cantidad es solo ejemplar y que la placa 700 puede incluir cualquier número de los puntos de fijación 706.

Las Figuras 7C y 7D muestran vistas en perspectiva de la placa 700 preparada para fijarse a una escápula de un paciente. La Figura 7C muestra una vista en perspectiva posterior y la Figura 7D muestra una vista en perspectiva anterior. Como se muestra en las Figuras 7C y 7D, la placa 700 se ha preparado asegurando un primer gancho del tercer gancho 420 al primer extremo 702, un segundo gancho del tercer gancho 420 entre el primer y el segundo

extremo 702, 704 y un tercer gancho de los ganchos 420 al segundo extremo 704. En algunas realizaciones, como se muestra en las Figuras 7C y 7D, los terceros ganchos 420 están asegurados a la placa 700 mediante un tornillo 710. La combinación de la placa 700, los terceros ganchos 420 y los tornillos 710 se denomina en la presente construcción 720.

5

Las Figuras 7E y 7F muestran vistas en perspectiva de una escápula S representativa, con la construcción 620 asegurada a la misma. Como se muestra en las Figuras 7E (vista posterior) y 7F (vista oblicua posterior), la placa 700 se extiende a lo largo del lado inferior de la columna escapular desde el primer extremo 702 de la placa 700 y se curva para extenderse a lo largo de la parte posterior de la columna escapular y la parte posterior del acromion a medida que se extiende hacia el segundo extremo 704 de la placa 400. El primero y el segundo de los terceros ganchos 420 aseguran la placa 700 a la columna escapular y el tercero de los ganchos 420 asegura la placa al acromion. En algunas realizaciones, los tornillos 710 se extienden a través de la columna escapular y el acromion para asegurar la construcción 710 a esta. En algunas realizaciones, la placa 700, los ganchos 420 y los tornillos 710 cooperan para retener el acromion en una posición deseada (por ejemplo, anatómicamente correcta). En algunas realizaciones, la placa 700, los ganchos 420 y los tornillos 710 cooperan para retener el acromion en una posición deseada (por ejemplo, anatómicamente correcta).

10

15

Las Figuras 8A y 8B muestran vistas en perspectiva de una cuarta placa 800. La cuarta placa 800 es una placa ajustable. Las Figuras 8A y 8B muestran la cuarta placa 800 desde sustancialmente la misma perspectiva entre sí, con la placa 800 mostrada ajustada en una primera posición en la Figura 8A y en una segunda posición en la Figura 8B. La placa 800 incluye una placa escapular 810, una placa acromial 820 y una unión modular 830 que conecta la placa acromial y la placa escapular. En algunas realizaciones, la unión modular es una conexión esférica que permite el ajuste del ángulo de unión entre la placa escapular 810 y la placa acromial 820, para permitir así que la posición de la placa acromial 820 se ajuste para tener en cuenta la morfología acromial y la forma ósea de cada paciente (por ejemplo, inclinación acromial). En algunas realizaciones, la unión modular 830 se puede asegurar/sujetar, tal como con un tornillo, para fijar así la posición de la placa escapular 810 y la placa acromial 820 una con respecto a la otra. En algunas realizaciones, la placa escapular 810 está dimensionada y conformada para extenderse a lo largo de una columna escapular de un paciente. En algunas realizaciones, la placa acromial 820 está dimensionada y conformada para extenderse a lo largo de una columna vertebral de acromion de un paciente. En algunas realizaciones, la placa 800 incluye una pluralidad de puntos de fijación 840 (por ejemplo, orificios) que se extienden a través de esta y configurados para facilitar la fijación de la placa 800 a un hueso mediante dispositivos de fijación mecánicos tales como tornillos, suturas, alambres, pasadores, etc. En la realización de la placa 800 mostrada en las Figuras 8A y 8B, la placa 800 incluye doce (12) de los puntos de fijación 840, de los cuales nueve (9) de los puntos de fijación 840 están ubicados a lo largo de la placa escapular 810 y tres (3) de los puntos de fijación 840 están ubicados a lo largo de la placa acromial 820, pero será evidente para los expertos en la técnica que esta cantidad es solo ejemplar y que la placa 800 puede incluir cualquier número de los puntos de fijación 840. En algunas realizaciones, la placa 800 está configurada para permitir que cualquiera de los ganchos descritos en la presente (por ejemplo, el primer gancho 400, el segundo gancho 410 y/o el tercer gancho 420) se asegure a esta para facilitar la fijación a la escápula.

20

25

30

35

40

La Figura 8C muestra una vista lateral de la placa 800 de las Figuras 8A y 8B. En la vista de la Figura 8C, la placa acromial 820 se muestra posicionada en dos posiciones alternativas 820A y 820B con respecto a la placa escapular 810. Se puede ver en la Figura 8C que el posicionamiento ajustable de la placa acromial 820 permite que la placa 800 se ajuste para ajustarse adecuadamente a pacientes que tienen anatomía variable, por ejemplo, acromiones con ángulos diferentes.

45

Las Figuras 8D y 8E muestran vistas en perspectiva de una escápula S representativa, con la placa 800 colocada adyacente a la misma. Las Figuras 8D (vista posterior) y 8E (vista oblicua posterior) muestran la placa 800 en ausencia de ganchos (por ejemplo, el primer gancho 400, el segundo gancho 410 y/o el tercer gancho 420) y tornillos (u otros mecanismos de sujeción similares), pero será evidente para los expertos en la técnica que estas figuras son solo ilustrativas y que las aplicaciones prácticas de la placa 800 pueden incluir dichos elementos adicionales. Como se muestra en las Figuras 8D y 8E, la placa escapular 810 se extiende a lo largo del lado superior de la columna escapular, la unión modular 830 se coloca cerca de la base del acromion y la placa acromial 820 se extiende a lo largo del acromion. En algunas realizaciones, la placa 800, utilizada junto con uno o más ganchos (por ejemplo, el primer gancho 400, el segundo gancho 410 y/o el tercer gancho 420) y tornillos, está configurada para retener el acromion en una posición deseada (por ejemplo, anatómicamente correcta).

50

55

En algunos ejemplos, los dispositivos se proporcionan en múltiples tamaños y formas diferentes para tener en cuenta los diversos tipos de fractura que puede presentar el cirujano ortopédico. En algunos ejemplos, se proporcionan dispositivos ejemplares en diferentes formas para los diferentes tipos de fracturas escapulares (es decir, fracturas de tipo 1 como se muestra en las Figuras 3C y 3D, fracturas de tipo 2 como se muestra en las Figuras 3E y 3F, y fracturas de tipo 3 como se muestra en las Figuras 3G y 3H) descritas anteriormente, cada una de las cuales corresponde a una fractura en una ubicación diferente dentro de la escápula.

60

65

En algunos ejemplos, un dispositivo incluye una o más extensiones o formas para proporcionar múltiples opciones para la fijación del tornillo en la escápula para obtener una mayor fijación al hueso nativo. En algunos ejemplos,

dichas extensiones se forman integralmente con un dispositivo de fijación escapular ejemplar. En algunos ejemplos, dichas extensiones se pueden unir y retirar modularmente de un dispositivo de fijación escapular. En algunos ejemplos, al menos una de dichas extensiones está configurada para proporcionar una opción para la fijación de tornillos orientada hacia la parte superior de la columna escapular. En algunos ejemplos, al menos una de dichas extensiones está configurada para proporcionar una opción para la fijación del tornillo orientado hacia la parte inferior de la columna escapular. En algunos ejemplos, al menos una de dichas extensiones está configurada para proporcionar una opción para la fijación del tornillo adyacente al borde medial a la parte superior de la columna escapular. En algunos ejemplos, al menos una de dichas extensiones está configurada para proporcionar una opción para la fijación del tornillo adyacente al borde medial a la parte inferior de la columna escapular.

Cabe señalar que cada uno de los ejemplos descritos en la presente se puede asegurar a una o más regiones del acromion o la columna escapular para proporcionar resistencia y rigidez adicionales en el momento del procedimiento inicial de artroplastia inversa de hombro (es decir, antes de que ocurra una fractura). Al asegurar profilácticamente dicha placa a las regiones de la escápula que están sometidas a un alto estrés después de rTSA, la incidencia de fracturas acromiales y/o escapulares después de rTSA puede reducirse ya que cualquiera de los dispositivos puede descargar el hueso y distribuir mejor la carga. En algunos ejemplos, se asegura un puntal entre el coracoides y/o la clavícula para descargar y distribuir mejor la carga (por ejemplo, transmisión de tensión) a otras partes de la escápula. En la práctica, cualquiera de los ejemplos descritos en la presente se puede usar individualmente o en combinación entre sí a discreción del cirujano ortopédico para reconstruir mejor anatómicamente los huesos fracturados y lograr la compresión del fragmento, ya sea después de que se produzca la fractura o profilácticamente.

En algunos ejemplos, cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente se puede fabricar para que sea flexible o de otro modo adaptable para facilitar la conformación adicional específica del paciente para mejorar la fijación inicial al reparar el acromion y la escápula del paciente. En algunos ejemplos, la forma y el contorno de cada uno de los ganchos modulares (por ejemplo, el primer gancho 400, el segundo gancho 410 y/o el tercer gancho 420) pueden doblarse para adaptarse mejor a la morfología de la escápula del paciente a lo largo de cualquiera de las regiones medial, lateral, anterior o posterior de la escápula. En algunos ejemplos, se pueden utilizar suturas, cintas, anclajes o tornillos para fijar el tejido blando a cualquiera de los ejemplos descritos en la presente. Cualquiera de los ejemplos descritos en la presente puede fabricarse a partir de diferentes materiales biocompatibles, que incluyen Co-Cr, acero inoxidable, titanio, aleaciones de titanio, polímeros reforzados con fibra de carbono, cerámica, cemento óseo PMMA, pirocarbono y/o injerto óseo. Cualquiera de los ejemplos descritos en la presente puede incluir texturas y/o recubrimientos superficiales para proporcionar fijación mecánica adicional y para fomentar la osteointegración. Cualquiera de los ejemplos descritos en la presente puede fabricarse mediante procesos de fabricación asistidos por computadora tradicionales, forjados, fundidos, moldeados por inyección o mediante el uso de fabricación aditiva o procesos similares. Cualquiera de los ejemplos descritos en la presente puede diseñarse en función de la anatomía real del paciente (o anatomía contralateral) mediante el uso de reconstrucción por TC y modelado por ordenador. Cualquiera de los ejemplos descritos en la presente puede recubrirse superficialmente o tratarse con diversos procesos para fomentar la fijación al tejido blando, músculo y/o hueso.

En algunos ejemplos, un dispositivo se forma a partir de una placa de metal que se corta y se conforma a un tamaño y forma deseados. En algunos ejemplos, la placa tiene un espesor en un intervalo de entre 3 mm y 10 mm. En algunas realizaciones, el espesor está en un intervalo de entre 3 mm y 9 mm. En algunos ejemplos, el espesor está en un intervalo de entre 3 mm y 8 mm. En algunos ejemplos, el espesor está en un intervalo de entre 3 mm y 7 mm. En algunos ejemplos, el espesor está en un intervalo de entre 3 mm y 6 mm. En algunos ejemplos, el espesor está en un intervalo de entre 3 mm y 5 mm. En algunos ejemplos, el espesor está en un intervalo de entre 3,5 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, el espesor es de alrededor de 4 mm. En algunos ejemplos, el espesor es de 4 mm.

En algunos ejemplos, los orificios para tornillos de un dispositivo tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,5 mm y 4,0 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 2,0 mm y 3,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 2,5 mm y 3,0 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 4,0 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 3,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 3,0 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 2,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 2,0 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,0 mm y 1,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 1,5 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 2,0 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 2,5 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 3,0 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 3,5 mm y 4,5 mm. En algunos ejemplos, los orificios para tornillos tienen un diámetro en el intervalo de entre 4,0 mm y 4,5 mm.

5 En algunos ejemplos en áreas del dispositivo donde están presentes los orificios para tornillos, los orificios para tornillos pueden estar separados entre sí por una distancia de separación (es decir, medida de centro a centro o de borde a borde). En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,0 cm y 4,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,5 cm y 3,5 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 2,0 cm y 3,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 2,5 cm y 3,5 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,0 cm y 3,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,0 cm y 2,5 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,0 cm y 2,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,0 cm y 1,5 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 1,5 cm y 4,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 2,0 cm y 4,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 2,5 cm y 4,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 3,0 cm y 4,0 cm. En algunos ejemplos, la distancia de separación está entre 3,5 cm y 4,0 cm.

15 A lo largo de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, los siguientes términos toman los significados explícitamente asociados en la presente, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Las frases "en una realización", "en una realización" y "en algunas realizaciones" tal como se usan en la presente no se refieren necesariamente a la(s) misma(s) realización(es), aunque pueden hacerlo. Además, las frases "en otra realización" y "en algunas otras realizaciones" como se usan en la presente no se refieren necesariamente a una realización diferente, aunque pueden.

25 Tal como se usa en la presente, el término "basado en" no es exclusivo y permite basarse en factores adicionales no descritos, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Además, a lo largo de la memoria descriptiva, el significado de "un", "uno/una" y "el/la" incluye referencias plurales. El significado de "en" incluye "en" y "sobre".

**REIVINDICACIONES**

1. Un kit, que comprende:

- 5 - al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), en donde cada una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) incluye una pluralidad de puntos de fijación (506, 606, 706, 840) que están separados a lo largo de cada una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), en donde la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) incluye al menos una primera placa (430, 500, 600, 700, 800) que es una placa alargada (430, 500, 600, 700, 800) que tiene un primer extremo (502, 602, 702) y un segundo extremo (504, 604, 704) opuesto al primer extremo (502, 602, 702), y  
 10 - una pluralidad de ganchos (400, 410, 420),

en donde cada uno de los ganchos (400, 410, 420) está configurado para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una seleccionada de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800),  
 15 en donde la pluralidad de ganchos (400, 410, 420) incluye al menos:

- un primer gancho que incluye (a) una montura (402, 412, 420) que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una seleccionada de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), (b) una primera porción de gancho (404) colocada cerca de la montura (402, 412, 420) y que se extiende lejos de la montura (402, 412, 420) en una primera dirección, (c) una porción espaciadora (406) que se extiende lejos de la primera porción de gancho (404) en una dirección transversal que es perpendicular a la primera dirección, y (d) una segunda porción de gancho (408) que se extiende desde un extremo de la porción espaciadora (406) que es opuesta a la primera porción de gancho (404) y que se extiende en la primera dirección, en donde el primer gancho (400, 410, 420) está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la primera y segunda porciones de gancho (408) se extiendan alrededor de un extremo lateral del acromion cuando el primer gancho (400, 410, 420) se fija a una primera de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) que está cerca del segundo extremo (504, 604, 704) de la placa (430, 500, 600, 700, 800), y  
 20 - un segundo gancho (400, 410, 420) que incluye (a) una montura (402, 412, 420) que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una seleccionada de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), (b) una porción curva que se extiende lejos y se curva hacia atrás hacia la montura (402, 412, 420), y (c) una porción de gancho (400, 410, 420) en un extremo de la porción curva que está opuesta a la montura (402, 412, 420) del segundo gancho (400, 410, 420), en donde el segundo gancho (400, 410, 420) está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho (400, 410, 420) del segundo gancho (400, 410, 420) se extienda alrededor del trígono de la escápula cuando el segundo gancho (400, 410, 420) se fija a un segundo de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) que está cerca del primer extremo (502, 602, 702) de la primera placa (430, 500, 600, 700, 800). La primera placa (430, 500, 600, 700, 800).

2. El kit de la reivindicación 1, en donde la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) está contorneada para adaptarse a la columna escapular.

3. El kit de la reivindicación 1 o 2, en donde al menos una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) es adaptable para permitir que un usuario adapte la placa (430, 500, 600, 700, 800) a una porción de la escápula.

4. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la porción de gancho (400, 410, 420) del segundo gancho (400, 410, 420) tiene forma de Y.

5. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la primera placa (430, 500, 600, 700, 800), el primer gancho (400, 410, 420) y el segundo gancho (400, 410, 420) están configurados para cooperar para aplicar una fuerza de compresión a una fractura a lo largo de la columna escapular cuando (a) la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) está asegurada a la columna escapular, (b) el primer gancho (400, 410, 420) está fijado al primero de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) y posicionada de tal manera que la primera y segunda porciones de gancho (408) del primer gancho (400, 410, 420) se extienden alrededor del extremo lateral del acromion, y (c) el segundo gancho (400, 410, 420) está fijado al segundo de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la primera placa (430, 500, 600, 700, 800) y posicionado de tal manera que la porción de gancho (400, 410, 420) del segundo gancho (400, 410, 420) se extiende alrededor del  porción de la escápula.

6. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además al menos un sujetador configurado para fijarse a uno de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), la placa (430, 500, 600, 700, 800) y a la escápula para fijar la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) a la escápula.

7. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además al menos un sujetador configurado para fijarse a uno de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800).

## ES 3 000 080 T3

800) y a uno seleccionado de la pluralidad de ganchos (400, 410, 420) para fijar el seleccionado de la pluralidad de ganchos (400, 410, 420) a la una de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800).

5 8. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) también incluye una segunda placa (430, 500, 600, 700, 800), en donde la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) tiene un primer extremo (502, 602, 702) y un segundo extremo (504, 604, 704) opuesto al primer extremo (502, 602, 702) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800), en donde la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) es una placa curva (430, 500, 600, 700, 800) que tiene un tamaño y una forma para configurarse para colocarse adyacente a la columna escapular del paciente y el acromion del paciente de modo que el primer extremo (502, 602, 702) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) se coloca cerca del orción del paciente y la placa (430, 500, 600, 700, 800) se extiende a lo largo de la columna escapular del paciente y el acromion del paciente hasta el segundo extremo (504, 604, 704) que es colocado cerca de la parte superior del acromion del paciente.

15 9. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el segundo gancho (400, 410, 420) está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho (400, 410, 420) del segundo gancho (400, 410, 420) se extienda alrededor de la parte superior del acromion del paciente cuando el segundo gancho (400, 410, 420) se fija a uno de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) que se encuentra cerca del segundo extremo (504, 604, 704) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800).

20 10. El kit de una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800) incluye una segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) que es una placa alargada (430, 500, 600, 700, 800) que tiene un primer extremo (502, 602, 702) y un segundo extremo (504, 604, 704) opuesto al primer extremo (502, 602, 702) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800), en donde la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) tiene un tamaño y forma para configurarse para colocarse a lo largo de la espina escapular y extenderse a lo largo de la espina escapular desde el primer extremo (502, 602, 702) que se coloca a lo largo de una superficie inferior de la espina escapular hasta el segundo extremo (504, 604, 704) que se coloca en una superficie posterior del acromion.

30 11. El kit de la reivindicación 10, en donde la pluralidad de ganchos (400, 410, 420) incluye un tercer gancho (400, 410, 420) que incluye (1) una montura (402, 412, 420) que está configurada para fijarse a uno seleccionado de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de una seleccionada de la al menos una placa (430, 500, 600, 700, 800), (2) una porción curva que se extiende alejándose y curvándose hacia atrás hacia la montura (402, 412, 420), y (3) una porción de gancho (400, 410, 420) en un extremo de la porción curva que está opuesta a la montura (402, 412, 420) del segundo gancho (400, 410, 420), y (4) un orificio de fijación que se extiende a través de la porción de gancho (400, 410, 420), en donde el orificio de fijación está configurado para recibir un sujetador para fijar la porción de gancho (400, 410, 420) a la escápula.

40 12. El kit de la reivindicación 11, en donde el tercer gancho (400, 410, 420) está dimensionado y conformado para configurarse de modo que la porción de gancho (400, 410, 420) se extienda sobre una superficie superior de la columna escapular cuando la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) se coloca a lo largo de la columna escapular y el segundo gancho (400, 410, 420) se fija a uno de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) que se coloca a lo largo de la superficie inferior de la columna escapular.

45 13. El kit de la reivindicación 11 o 12, que comprende además un sujetador que está configurado para fijarse tanto en la montura (402, 412, 420) como en el orificio de fijación del tercer gancho (400, 410, 420).

50 14. El kit de la reivindicación 13, en donde el sujetador está configurado para extenderse a través de la montura (402, 412, 420), la columna escapular y el orificio de fijación del tercer gancho (400, 410, 420) cuando (a) la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) se coloca a lo largo de la columna escapular y (b) el tercer gancho (400, 410, 420) se fija a uno de los puntos de fijación (506, 606, 706, 840) de la segunda placa (430, 500, 600, 700, 800) que se coloca a lo largo de la superficie inferior de la columna escapular de manera que la orción del gancho (400, 410, 420) del tercer gancho (400, 410, 420) se extiende sobre la superficie superior de la columna escapular.

DIBUJOS

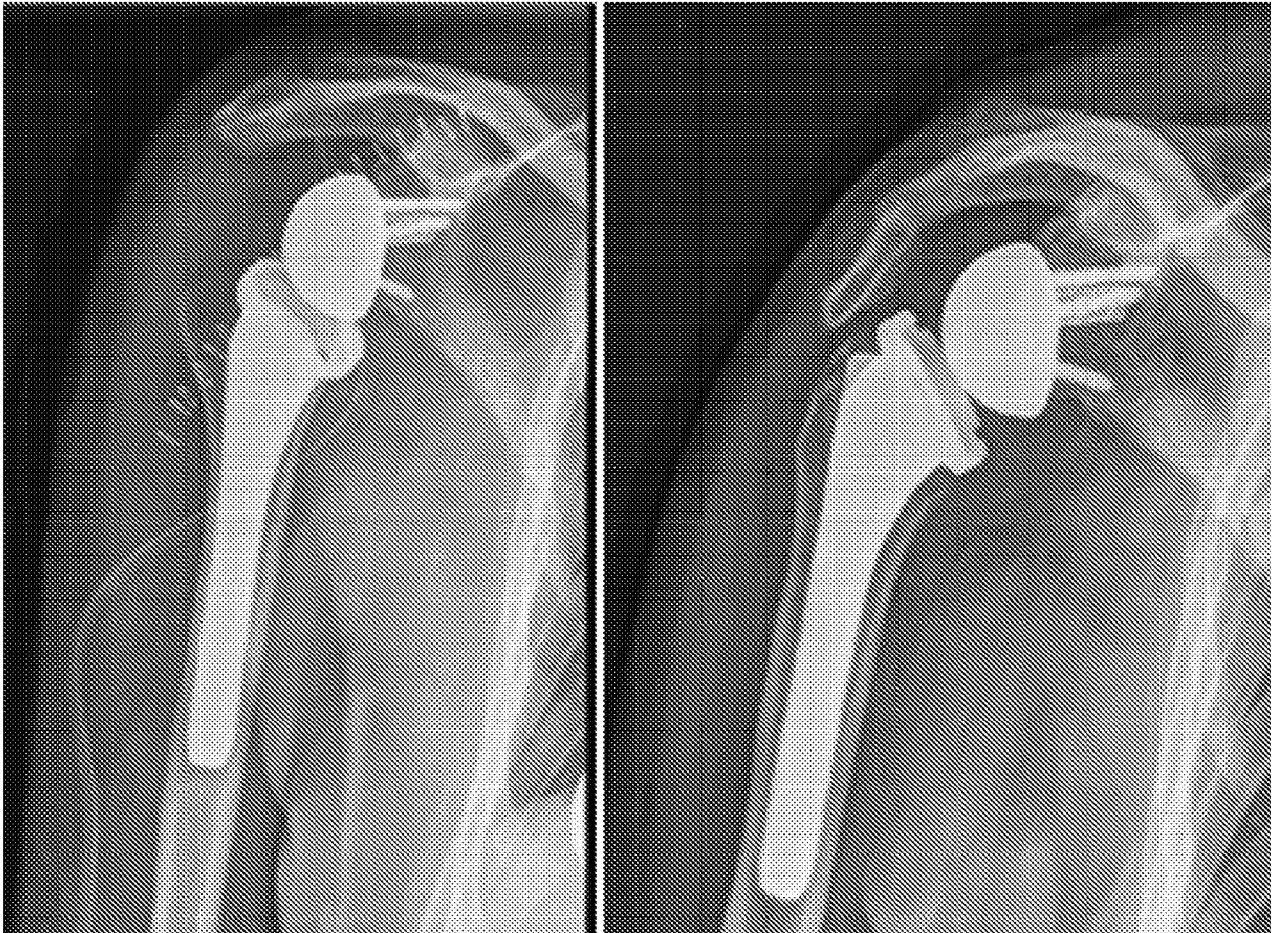


Figura 1A

Figura 1B

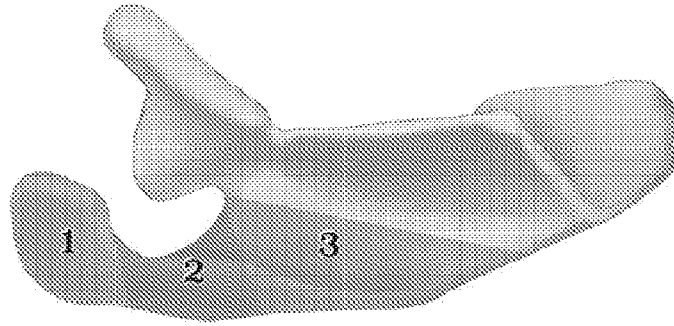


Figura 2A

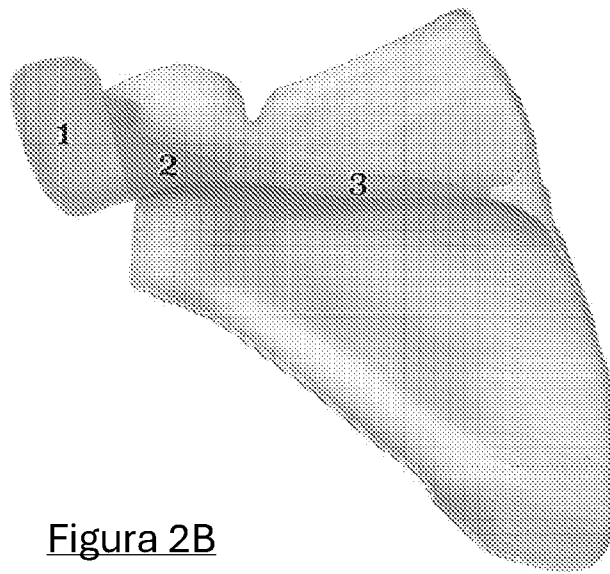


Figura 2B

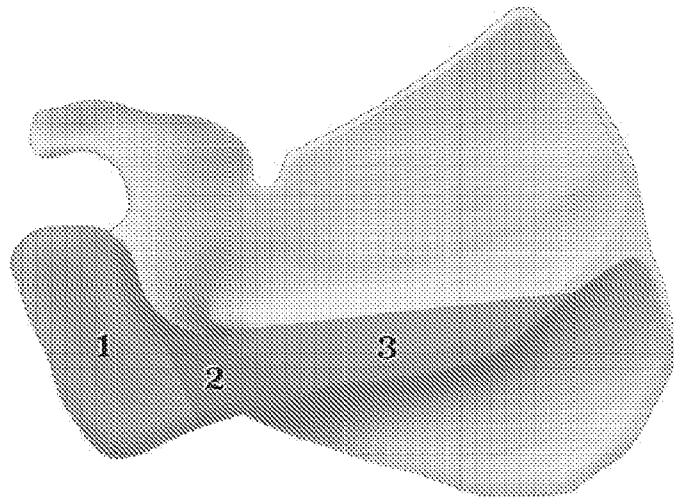


Figura 2C

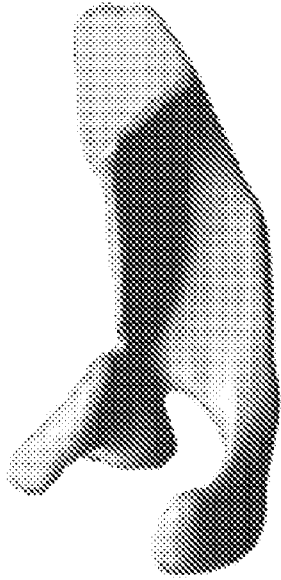


Figura 3A

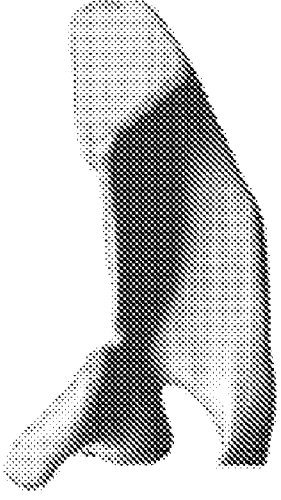


Figura 3C

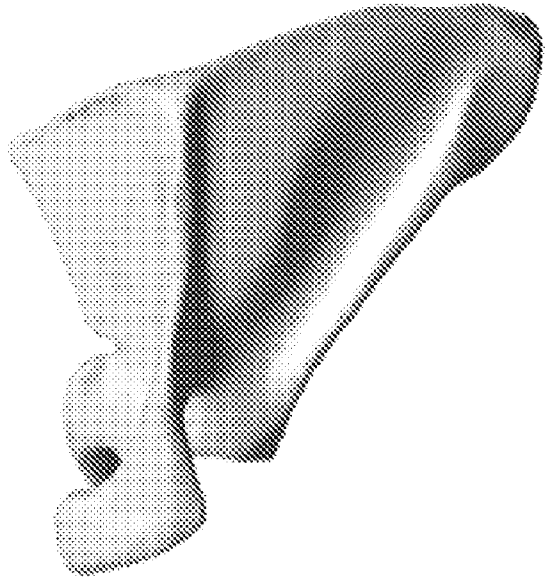


Figura 3B

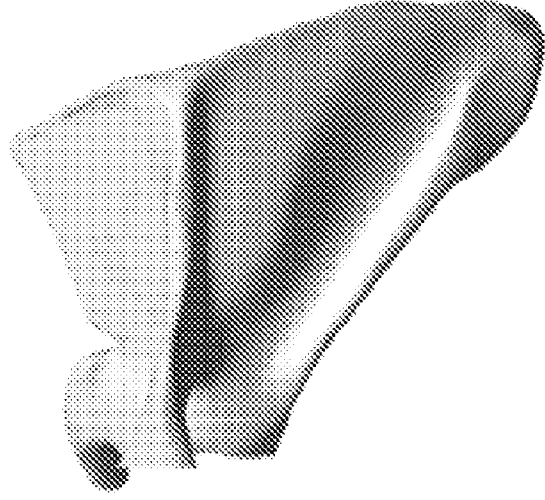


Figura 3D

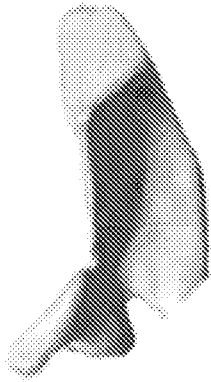


Figura 3E

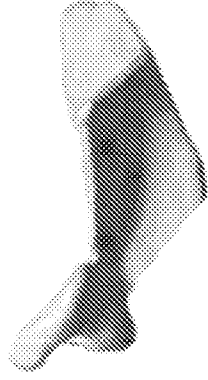


Figura 3G

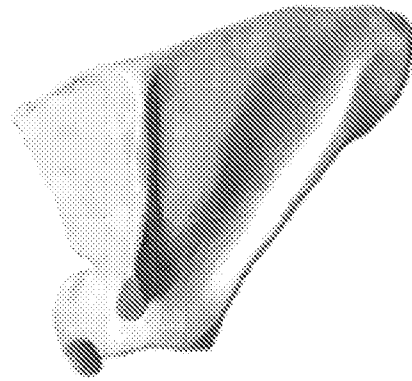


Figura 3F

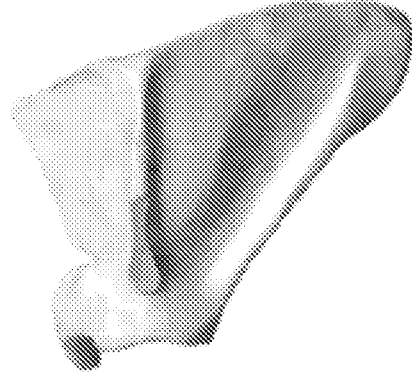


Figura 3H

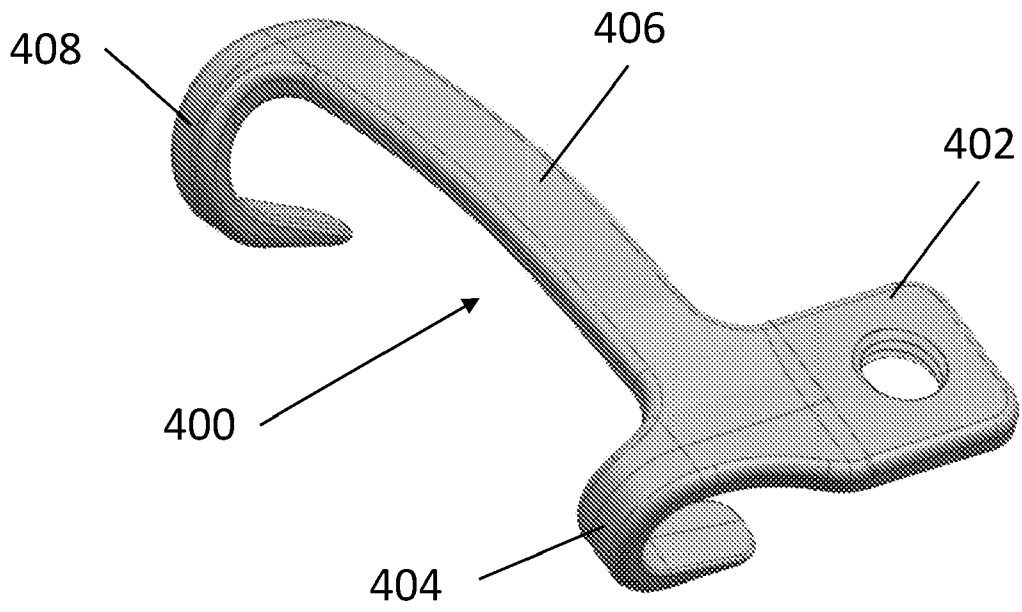


Figura 4A

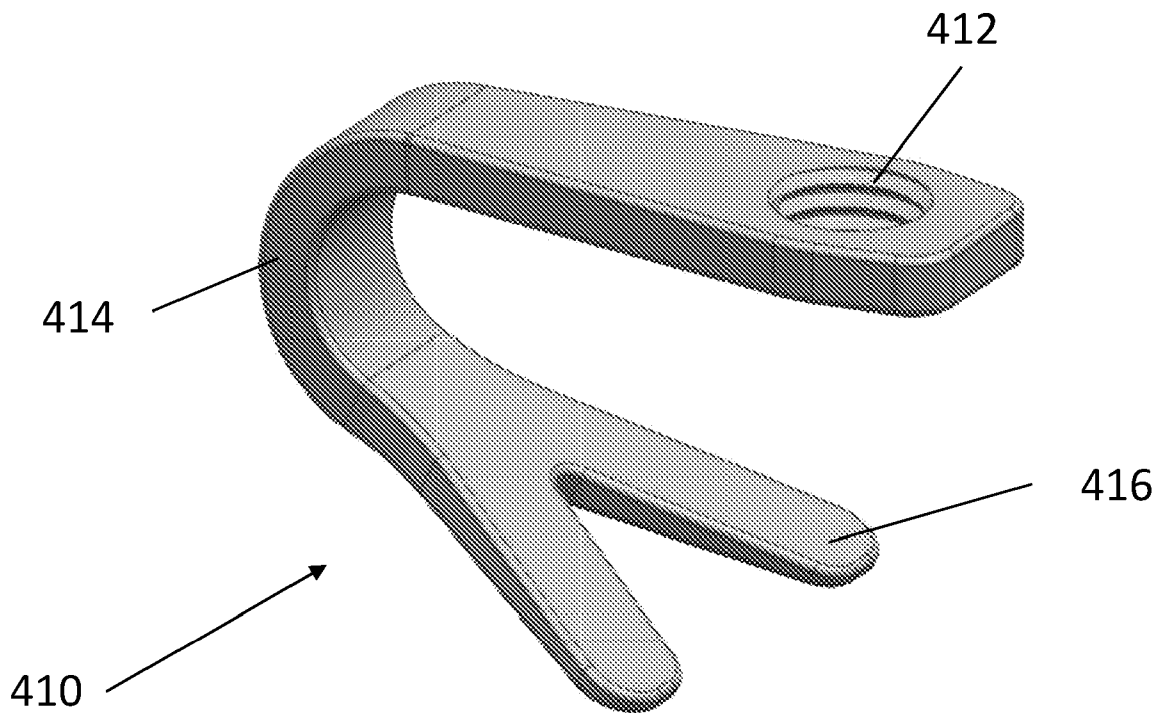


Figura 4B

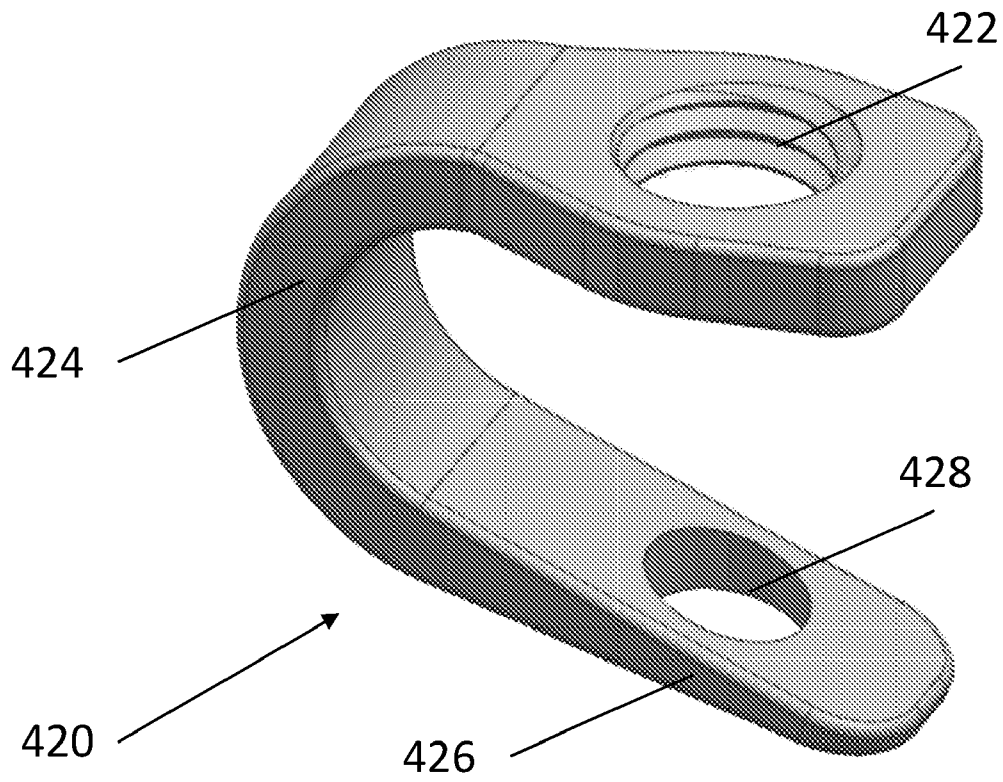


Figura 4C

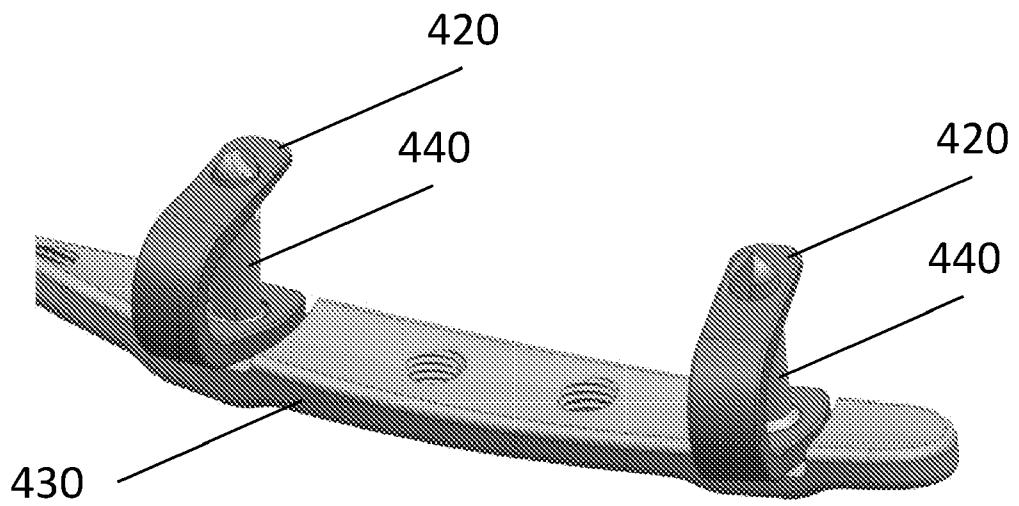


Figura 4D

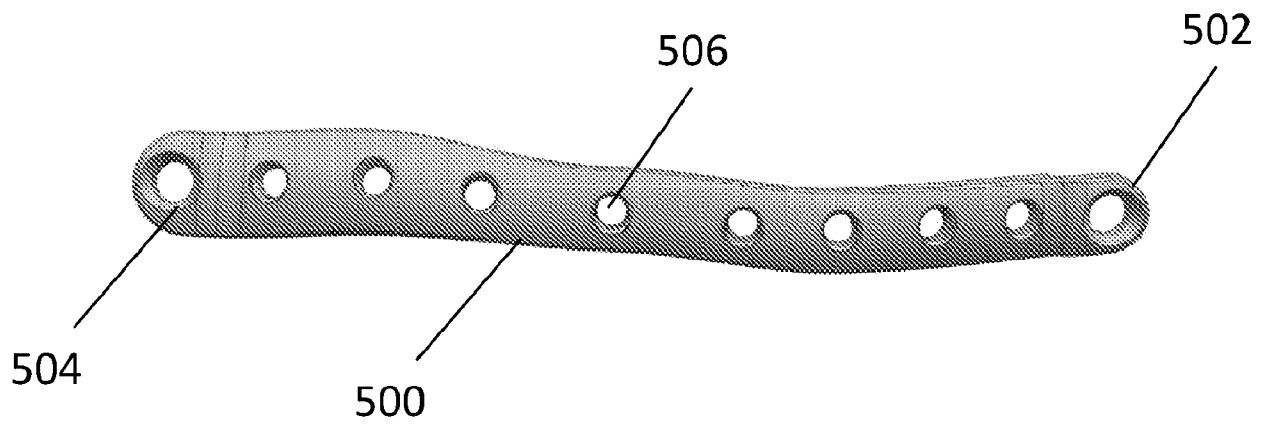


Figura 5A

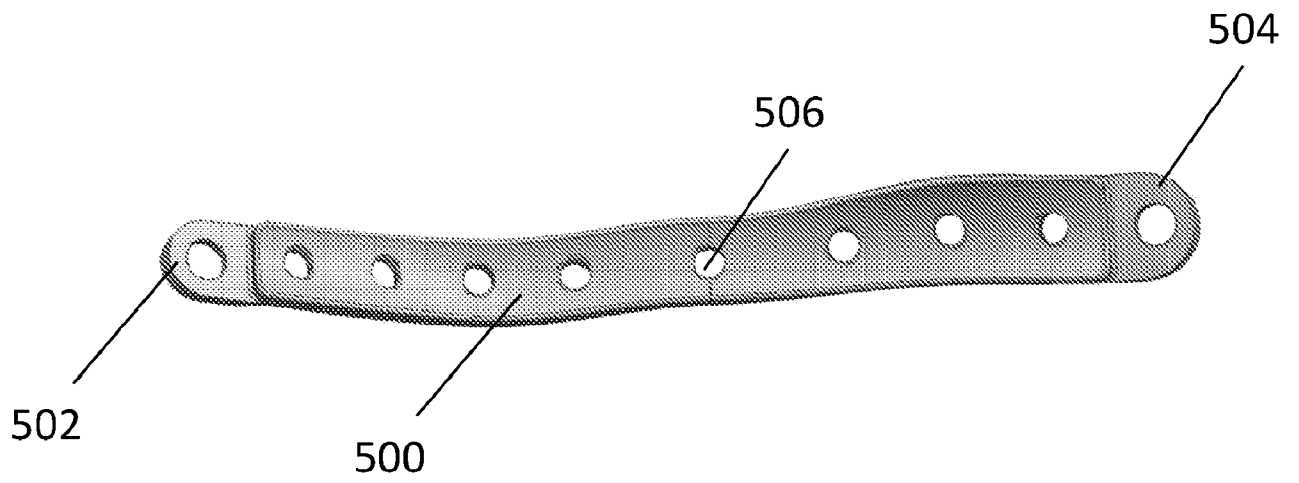


Figura 5B

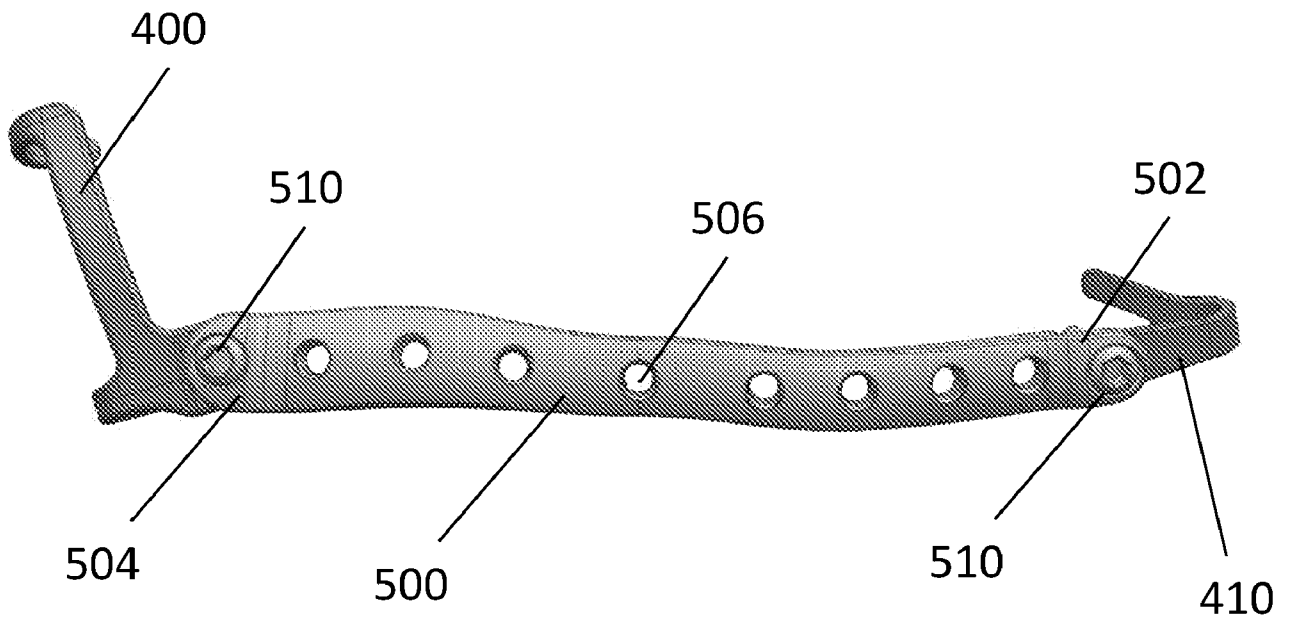


Figura 5C

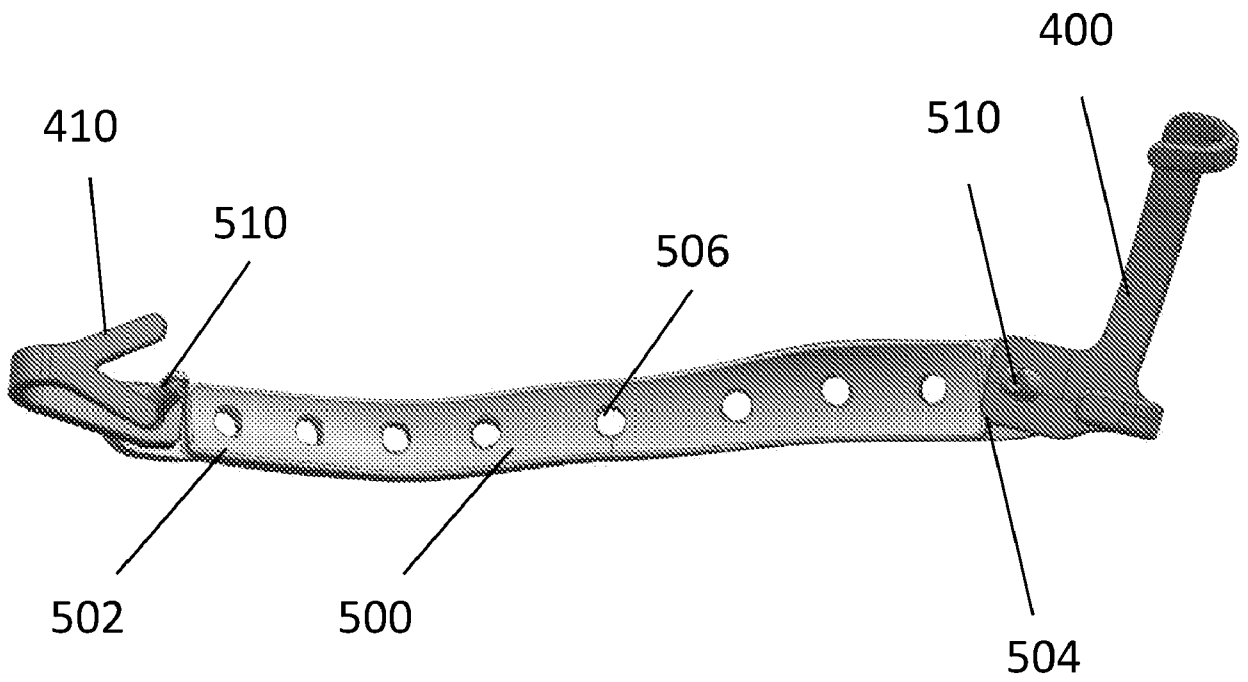


Figura 5D

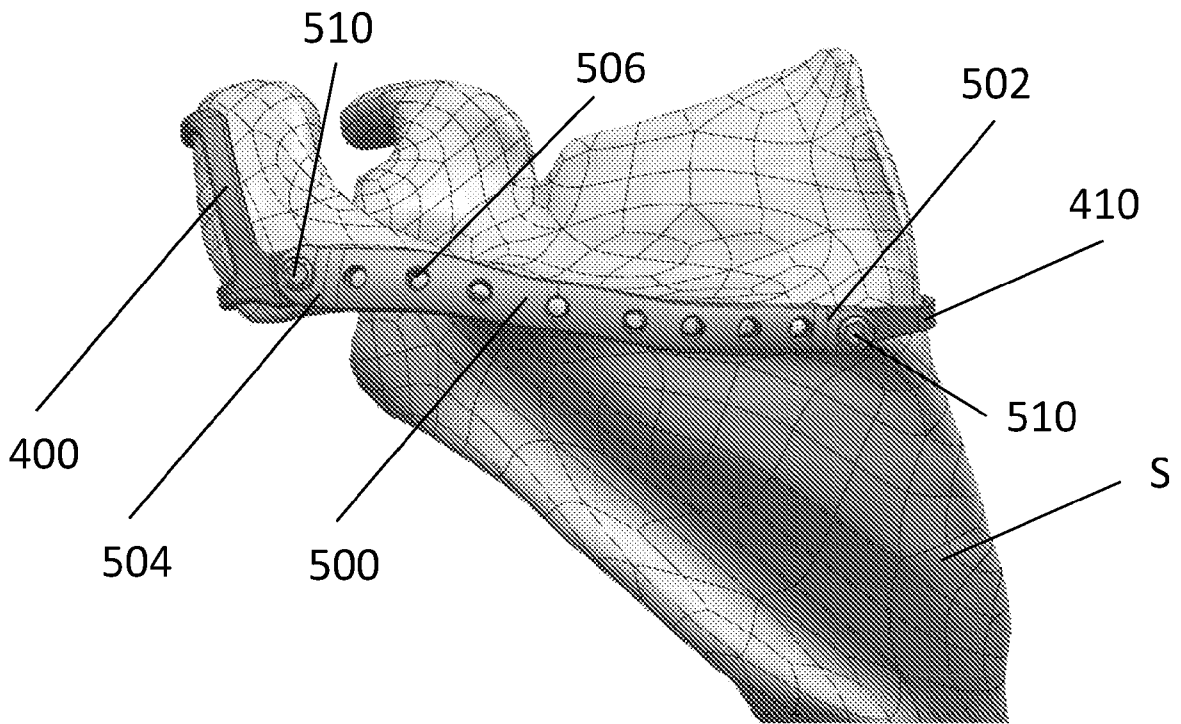


Figura 5E

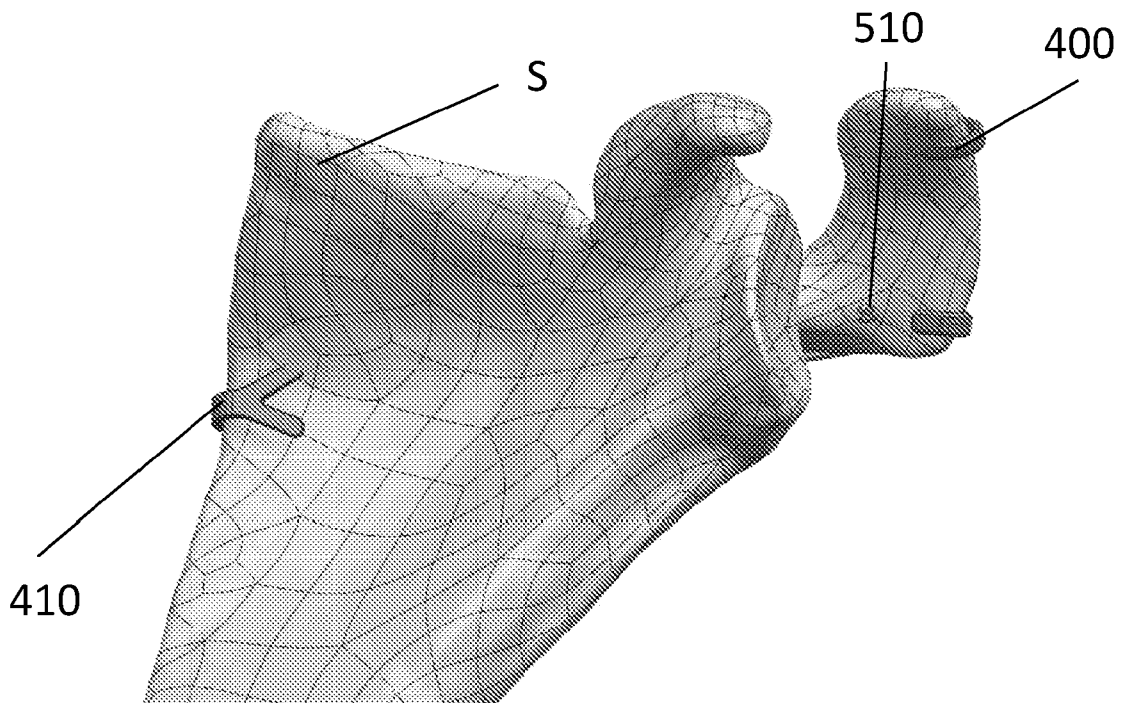


Figura 5F

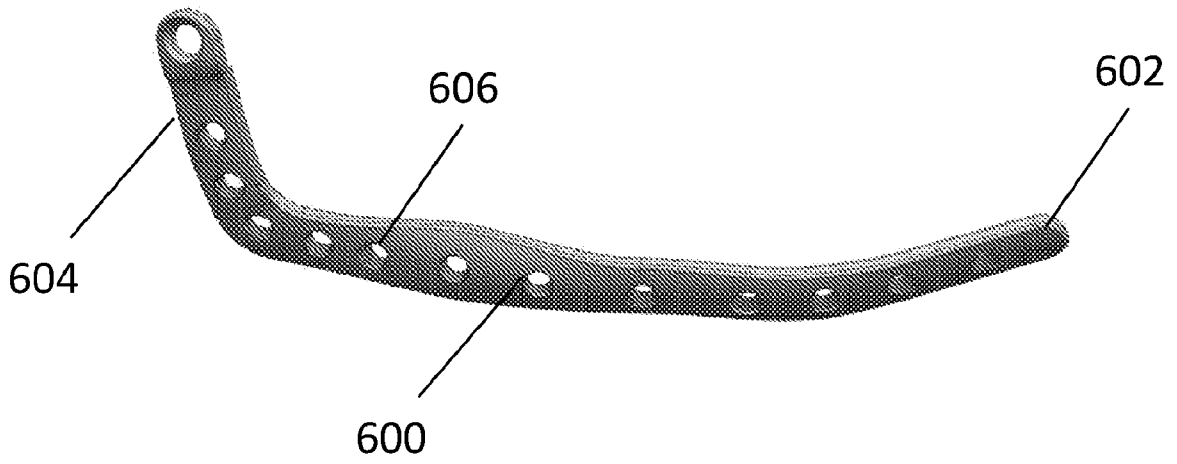


Figura 6A

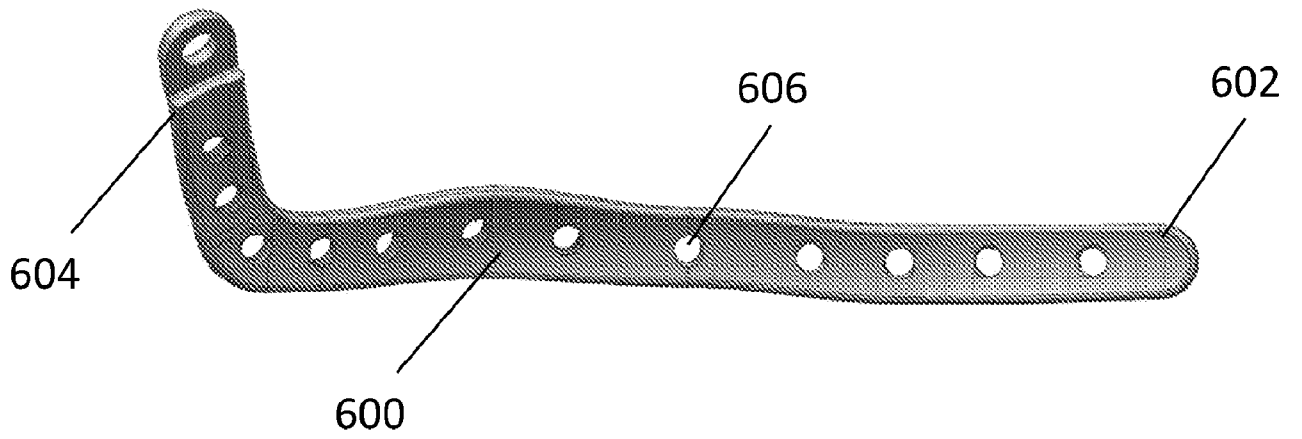


Figura 6B

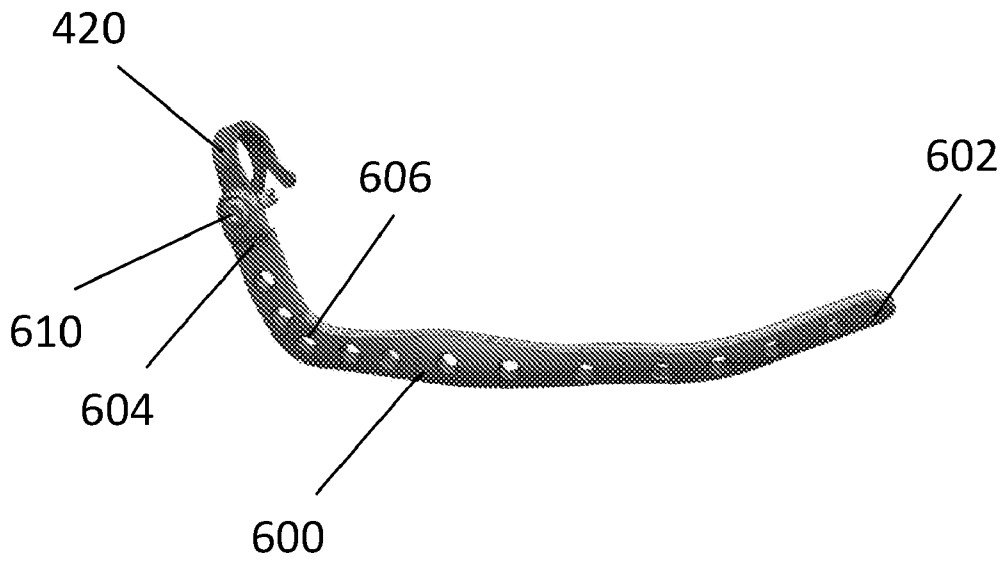


Figura 6C

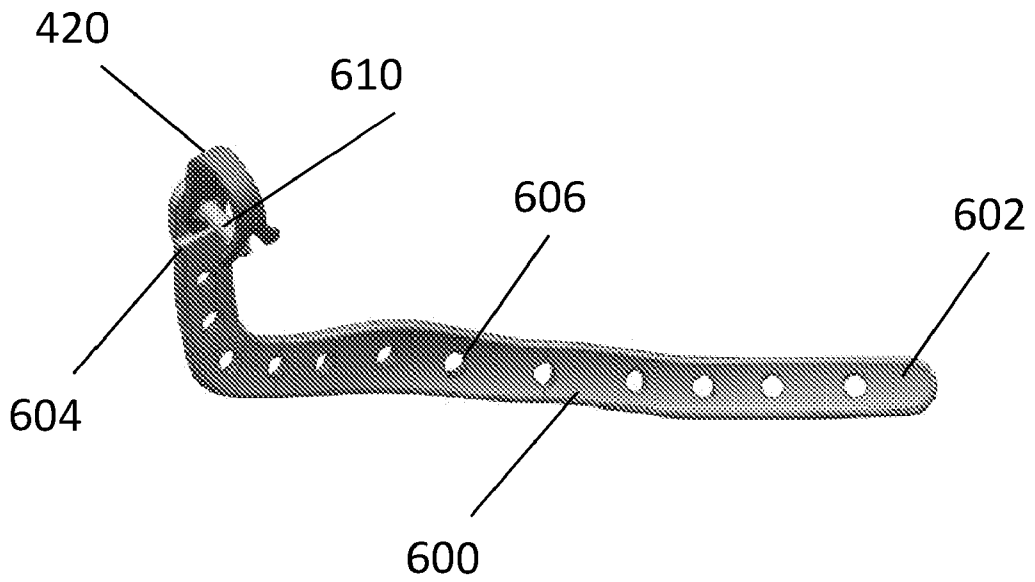


Figura 6D

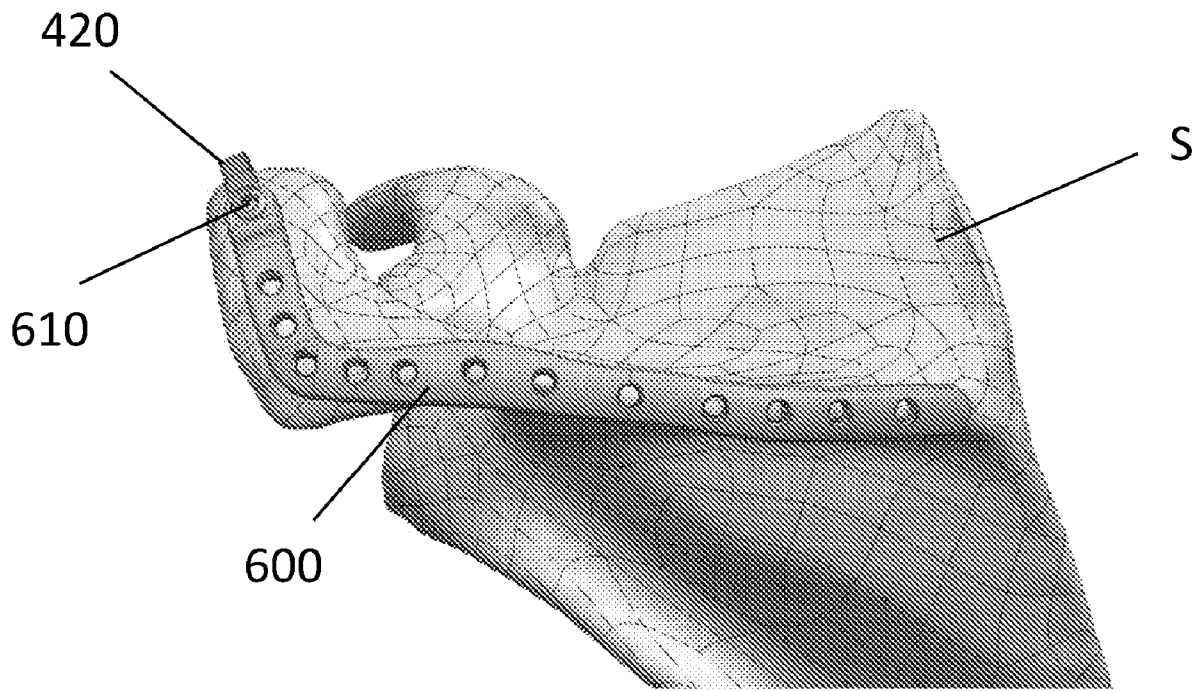


Figura 6E

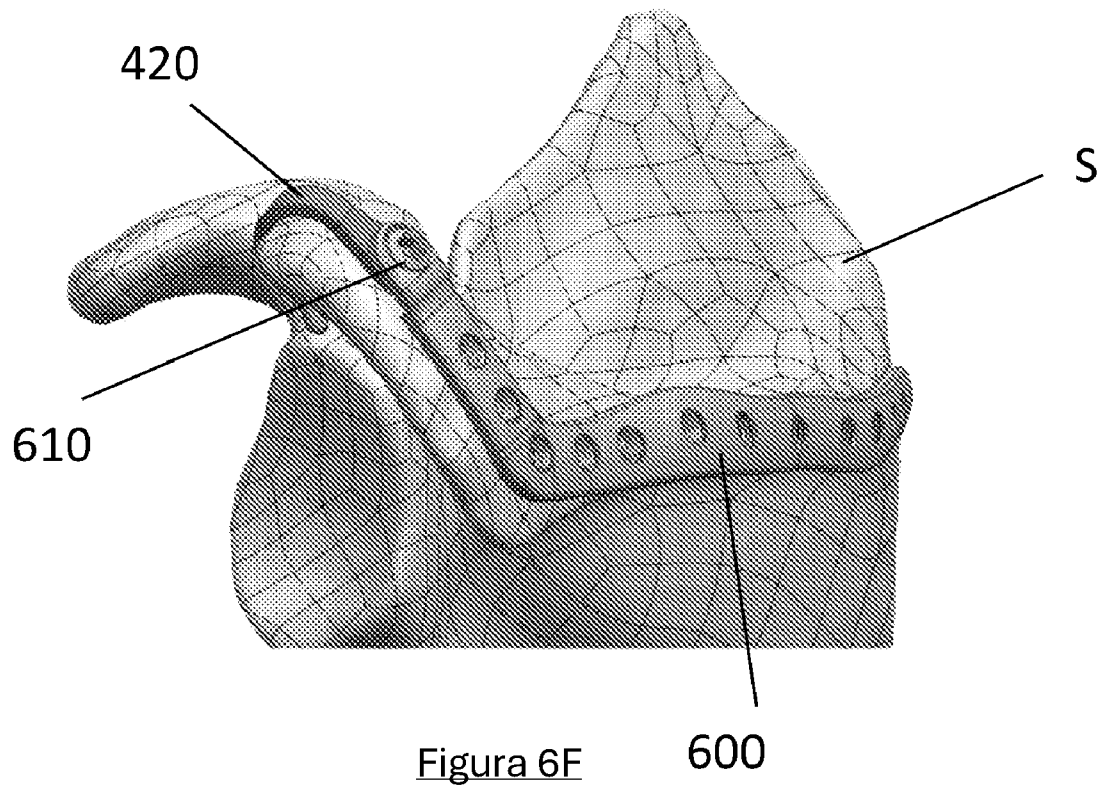


Figura 6F

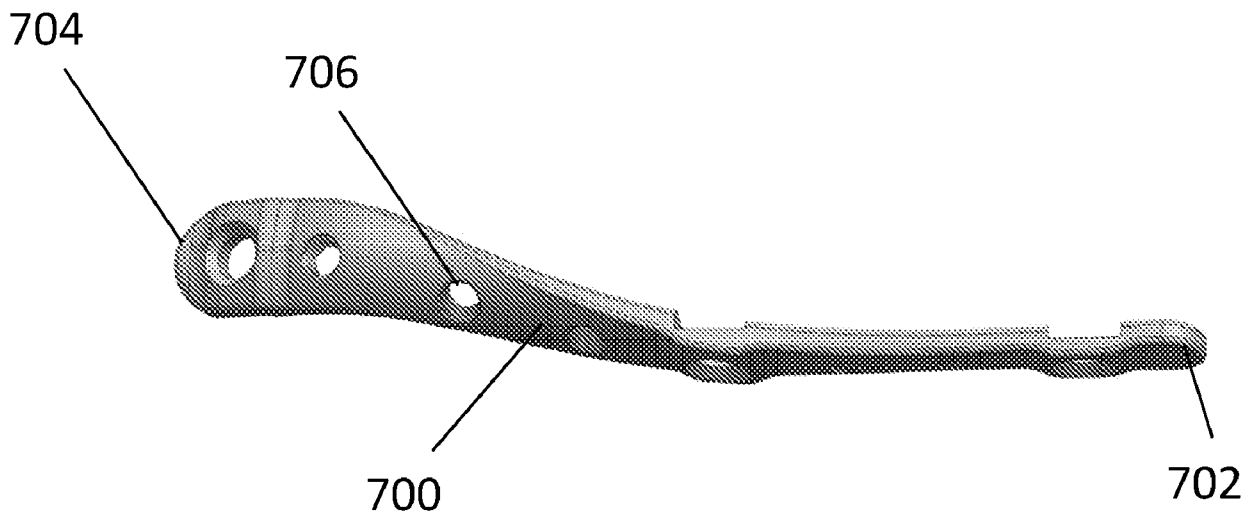


Figura 7A

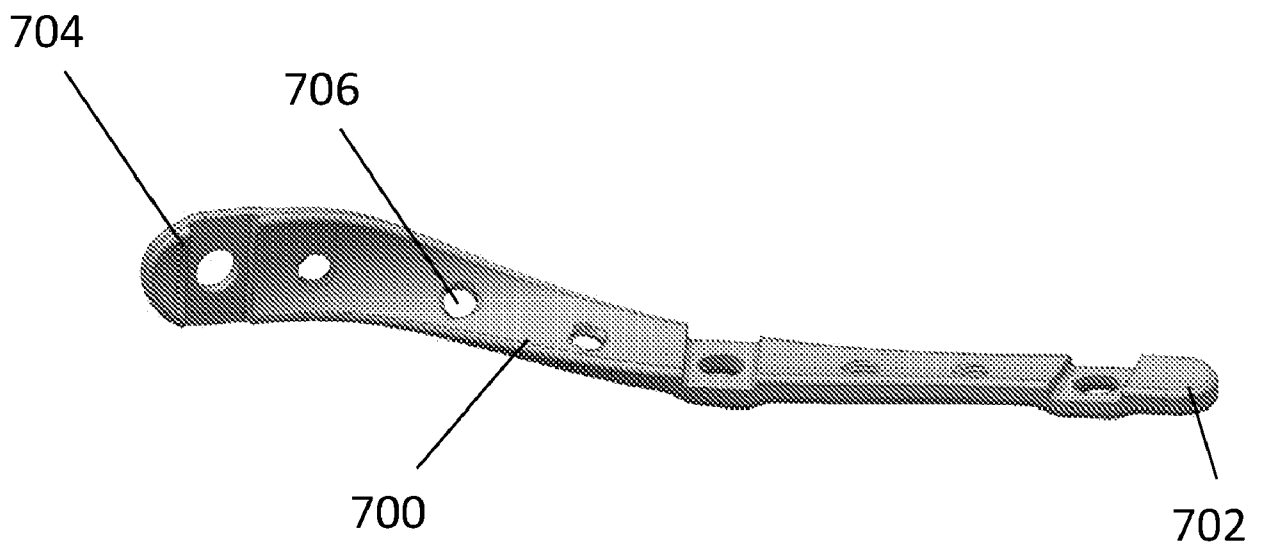


Figura 7B

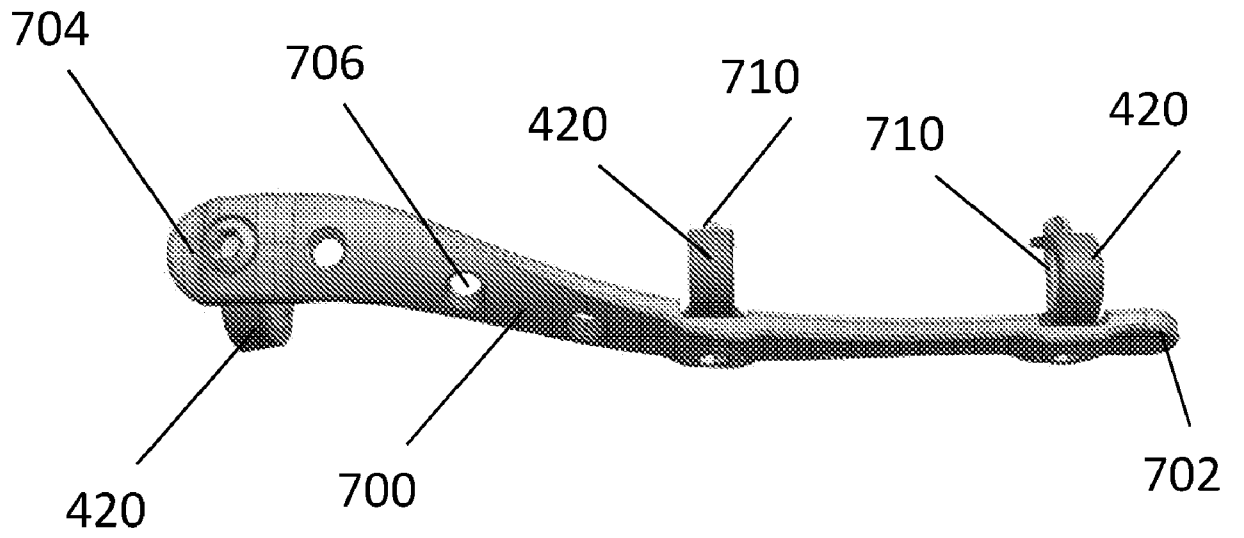


Figura 7C

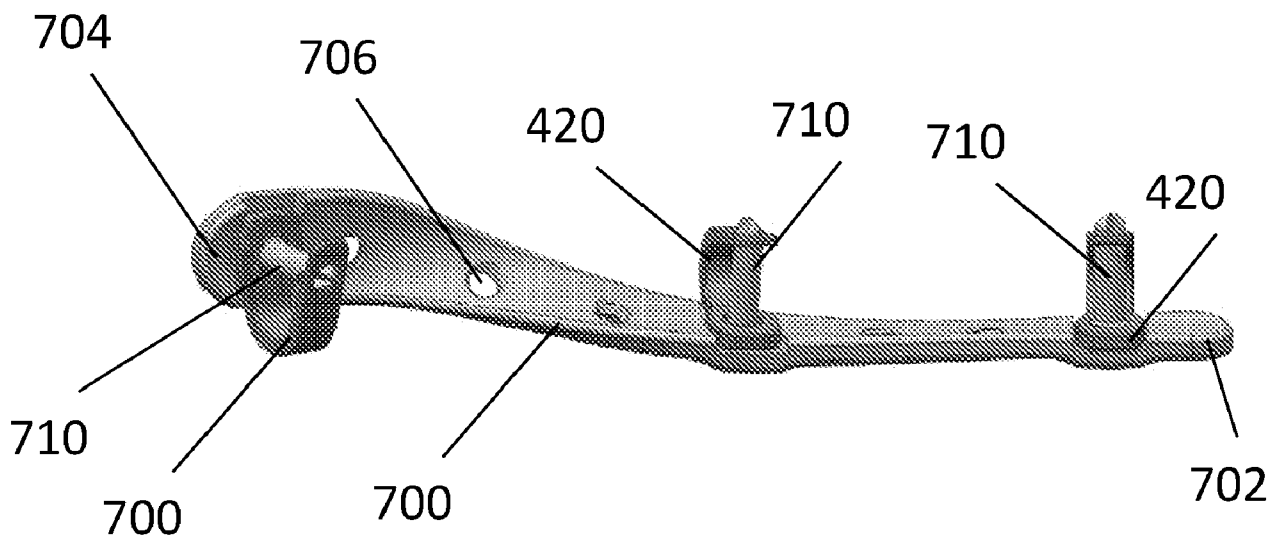


Figura 7D

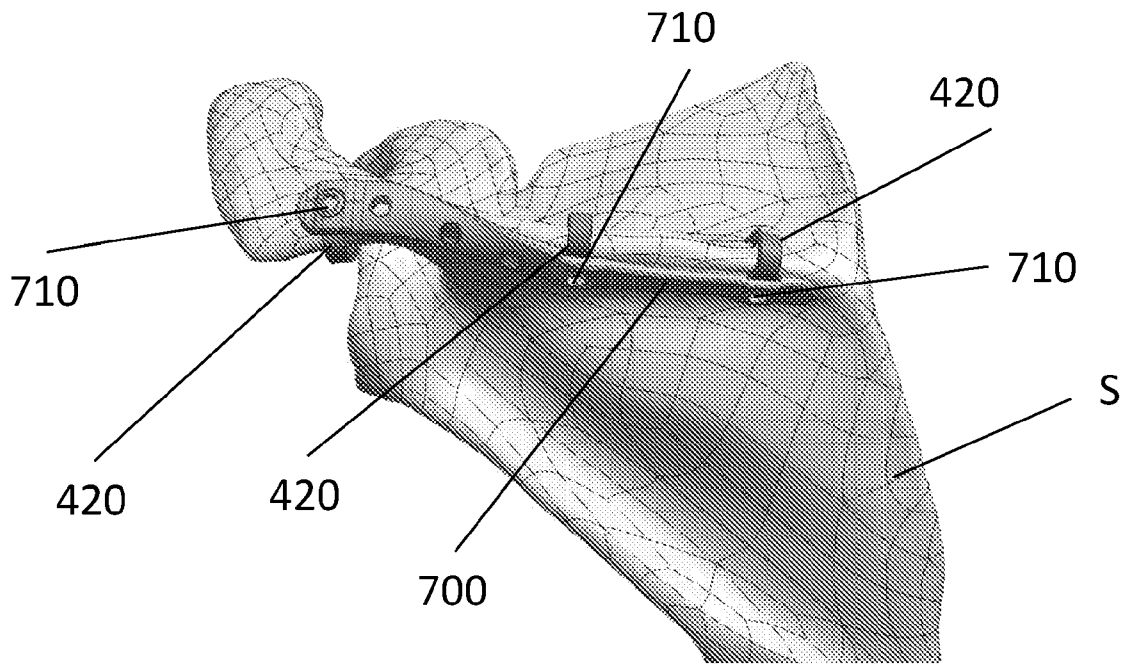


Figura 7E

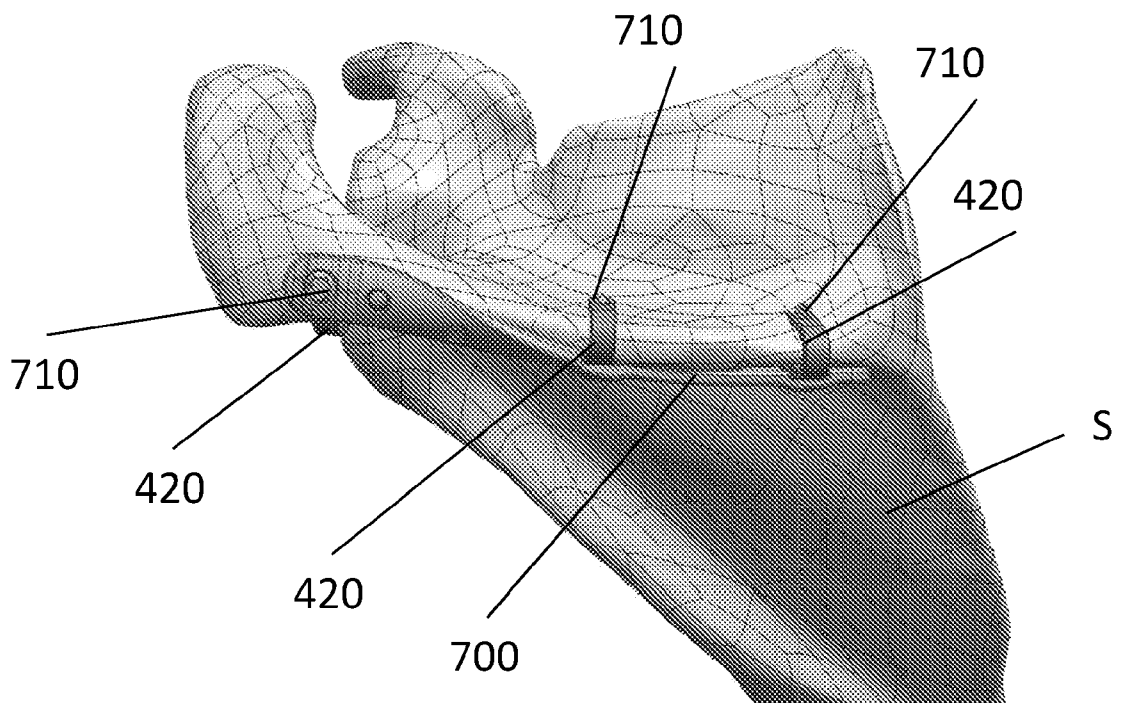
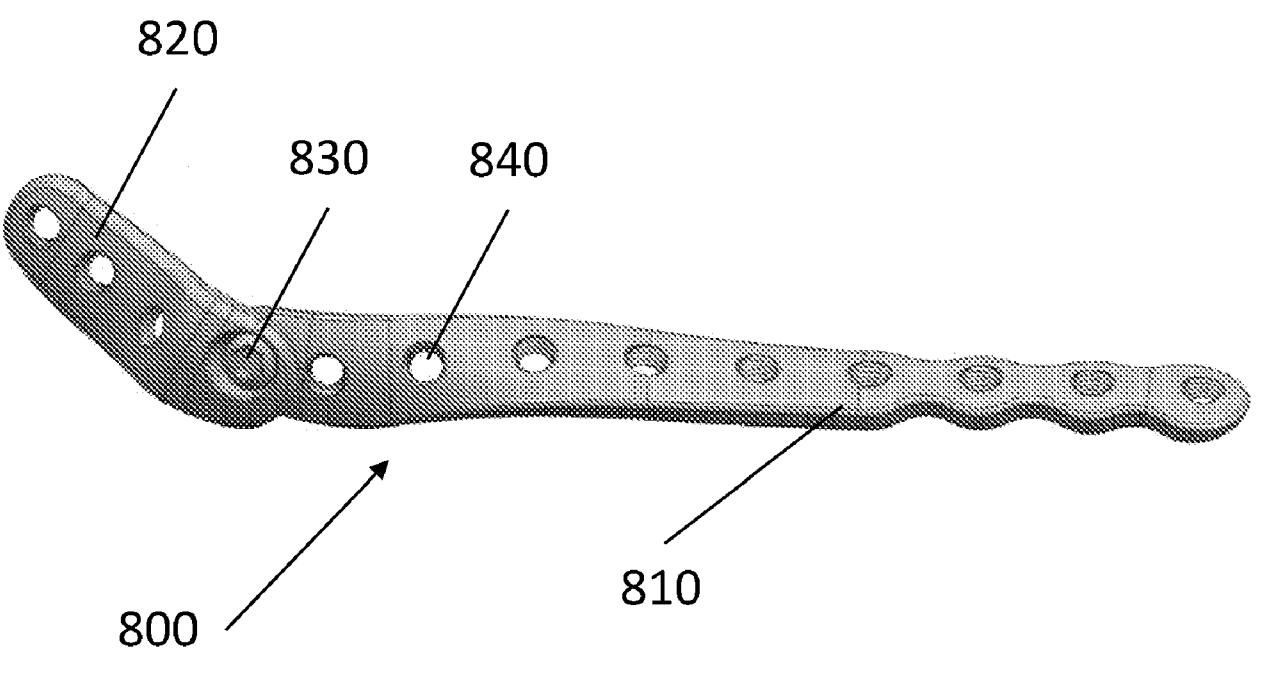
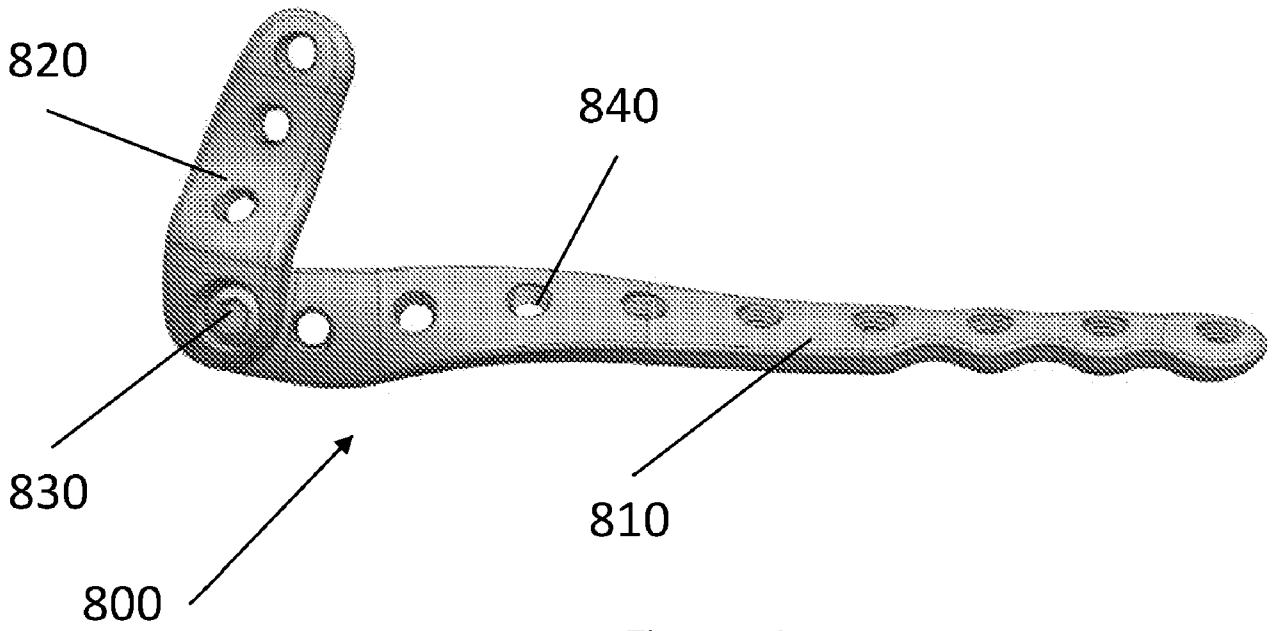


Figura 7F



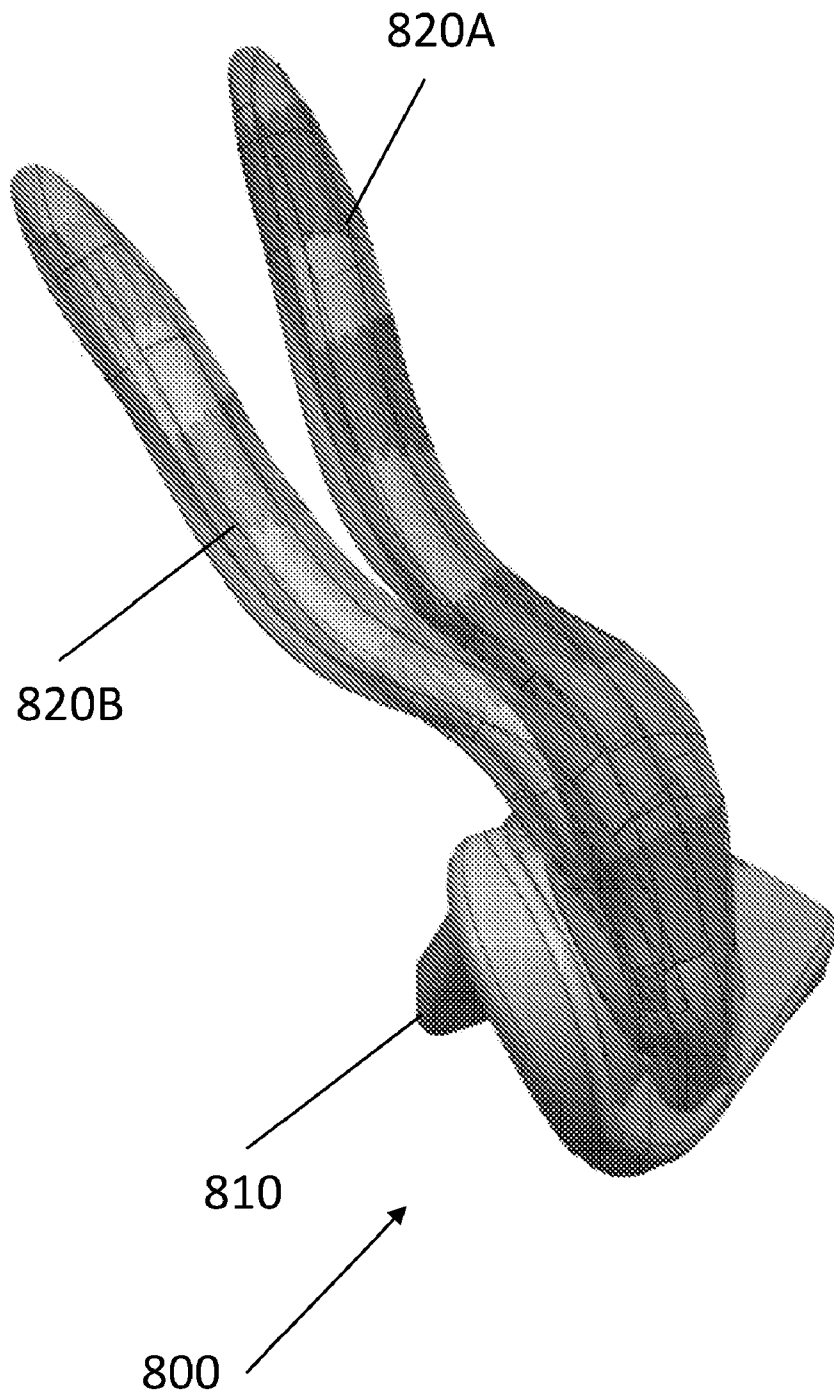


Figura 8C

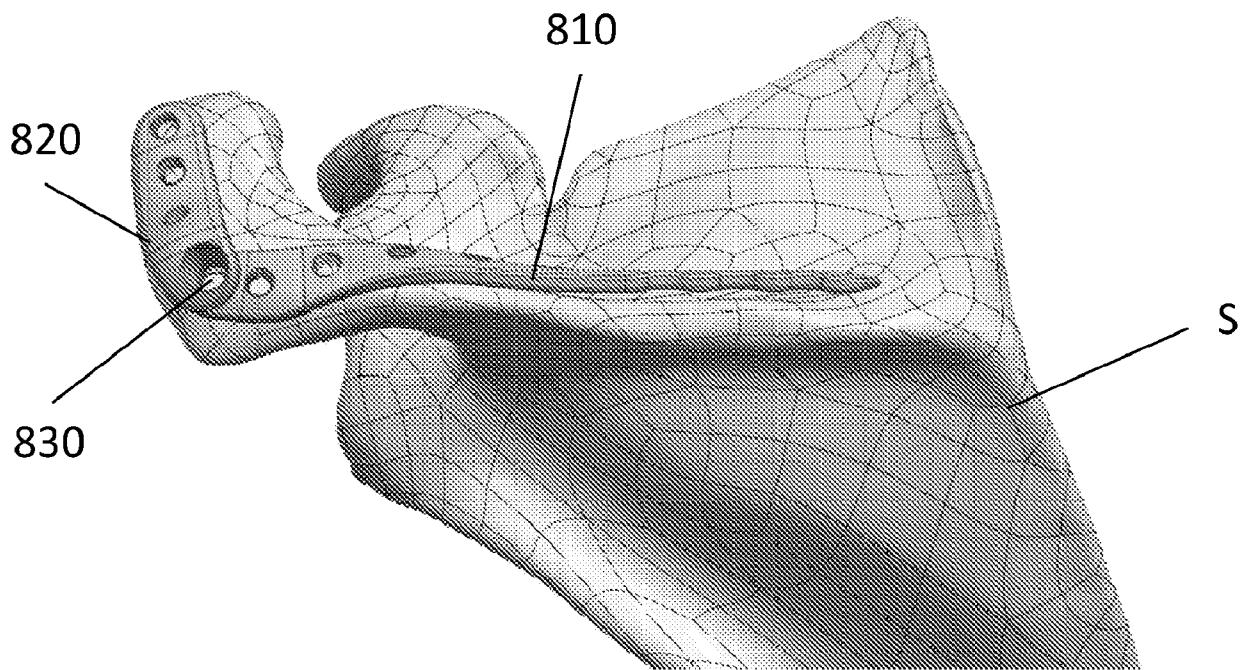


Figura 8D

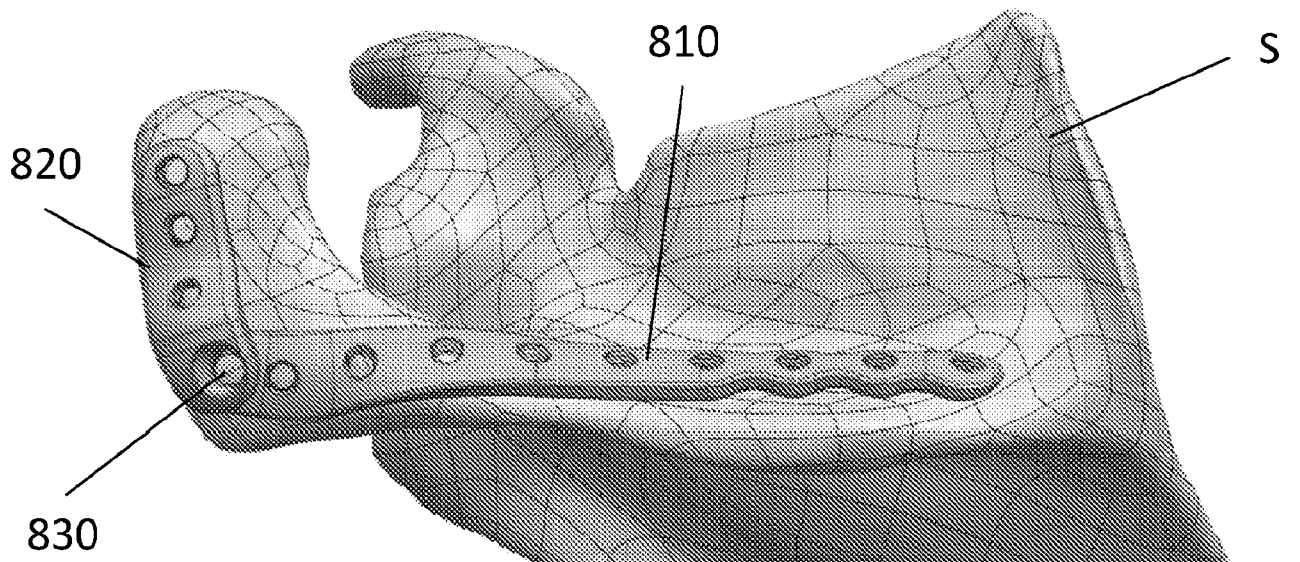


Figura 8E